

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

масштаба 1 : 200 000

Серия Донецкая

Лист М-37-XXXVI (Морозовск)

**МОСКВА
2021**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минприроды России)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(Роснедра)

Федеральное государственное унитарное научно-производственное предприятие «Аэрогеология»
(ФГУНПП «Аэрогеология»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Донецкая

Лист М-37-XXXVI (Морозовск)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2021

УДК 55(084.3М200):528.94.065(470.61)
ББК 26
Г72

Авторы

В. Г. Пронин, А. Н. Наумкин, А. Ф. Степаненко, В. И. Вязовиков, В. И. Иванова

Редактор *В. П. Кириков*

Рецензенты

В. Ф. Николаев

канд. геол.-минерал. наук **В. К. Шкатова**

Г72 **Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Донецкая. Лист М-37-XXXVI (Морозовск). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / В. Г. Пронин, А. Н. Наумкин, А. Ф. Степаненко и др.; Минприроды России, Роснедра, ФГУНПП «Аэрогеология». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2021. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (100 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-93761-985-3 (объясн. зап.), ISBN 978-5-93761-986-0**

В объяснительной записке даны характеристики геологического строения, полезных ископаемых и эколого-геологическая обстановка изученной площади, рекомендованы участки для проведения дальнейших геологоразведочных работ.

Табл. 4, илл. 8, список лит. 171 назв., прил. 4.

УДК 55(084.3М200):528.94.065(470.61)
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС МПР РФ 24 октября 2002 г.

ISBN 978-5-93761-985-3 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-93761-986-0

© Роснедра, 2021
© ФГУНПП «Аэрогеология», 2002
© Коллектив авторов и редакторов, 2002
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2002
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	7
СТРАТИГРАФИЯ	15
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ	28
ТЕКТОНИКА	31
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	40
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	42
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	46
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	52
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	62
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	69
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	71
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых домеловой поверхности (ГКДП), геологической карте дочетвертичных образований (ГКДЧО) и карте четвертичных образований (КЧО) листа М-37-XXXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	78
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, первичных геохимических ореолов (ПГХО) и радиоактивных аномалий (РА), показанных на карте домеловых отложений и дочетвертичных образований листа М-37-XXXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	80
<i>Приложение 3.</i> Список буровых скважин, показанных на геологических картах со снятием четвертичных образований и домеловой поверхности листа М-37-XXXVI.....	83
<i>Приложение 4.</i> Список буровых скважин, показанных на карте четвертичных образований листа М-37-XXXVI	84

ВВЕДЕНИЕ

Площадь листа М-37-XXXVI расположена в Ростовской области, охватывая целиком или частично пять районов: Белокалитвенский, Милютинский, Морозовский, Тарасовский, Тацинский. Географические координаты рамок листа 48°00'–48°40' с. ш. и 41°00'–42°00' в. д.

В орографическом отношении территория захватывает северо-восточную часть Донецкого кряжа с положительными абсолютными отметками до 185 м, а севернее располагается волнистая равнина, расчлененная речными долинами, балками и оврагами. Правые склоны долин крутые (до 20°), сильно изрезаны глубокими балками и оврагами; левые – пологие, менее изрезанные, незаметно сливаются с прилегающей местностью. Грунты глинистые и суглинистые, почвы черноземные мощностью до 1 м, в период дождей и снеготаяния размокают и становятся непроходимыми для всех видов колесного транспорта. Грунтовые воды на междуречьях залегают на глубине 13–16 м, в долинах рек и в балках на глубине 1–4 м; вода жесткая.

Главная река территории – Быстрая с крупным правым притоком – рекой Гнилая, а в северо-западном углу листа – реки Березовая и Большая, впадающие в р. Калитва, протекающей на северо-западе площади на протяжении 10 км. Ширина рек достигает 45 м, глубина – до 3–4 м, скорость течения – 0,1–0,2 м/с. Дно на плесах илистое, на перекатах – песчаное, берега, как правило, крутые, высотой 2–12 м, в излучинах – до 20 м. Поймы преимущественно луговые. Реки замерзают в конце ноября–начале декабря и вскрываются в середине марта. Толщина льда – 0,5–0,6 м. Весеннее половодье (март–апрель) длится 1–1,5 месяца, уровень воды повышается на 3–5 м. Ледоход продолжается 5–6 дней. Межень устанавливается в конце апреля–начале мая. Летние паводки бывают редко.

Небольшие леса распространены по долинам рек, по склонам балок и оврагов. Преобладают породы: сосна, акация, дуб и клен; высота деревьев – 4–12 м, диаметр ствола – до 0,2 м. Широко распространены полезацитные лесные полосы.

Климат района умеренно континентальный, засушливый. Зима (декабрь–февраль) мягкая, малоснежная, отличается неустойчивой погодой с резкими скачками температуры от +5...+8 °С до –35 °С, но обычно –6...–9 °С. Снежный покров неустойчивый (до 15 см), держится с конца декабря до начала марта. Почвы промерзают на 30–50 см. Весна теплая и дружная (март–май) с ясной погодой. Ночные заморозки с температурой до –3 °С продолжаются до мая. Днем температура повышается до +16 °С. Наибольшее количество осадков выпадает в мае (43 мм). Лето (июнь–август) жаркое и сухое с ясной погодой. Преобладающая температура днем в июле +23 °С, максимальная до +36 °С. Дожди ливневого характера выпадают в июне (63 мм) и в июле (59 мм). Осень (сентябрь–ноябрь) характеризуется увеличением пасмурных дней с туманами (до 10 в ноябре), ночные заморозки наступают в октябре, наибольшее количество осадков (42 мм) выпадает в сентябре, среднемесячная температура воздуха в сентябре +15 °С, октябре +9 °С, ноябре +2 °С. Ветры преобладают восточные и только летом – западные.

Наиболее крупным населенным пунктами являются районные центры: г. Морозовск, пос. Тацинский, Милютинская, а также центры развития горнодобывающей промышленности: Жирнов, Михайлов, Углегорский, Шолоховский, Быстрогорский. Остальные населенные пункты – это небольшие поселки и хутора, располагающиеся по долинам рек, крупным балкам и вдоль шоссе и железнодорожных трасс. Здесь проходят главная железнодорожная линия Лихая–Морозовск–Волгоград и однопутная железная дорога Морозовск–Куберле; шоссе и республиканского значения Лихая–Морозовск–Волгоград; трассы районного значения Милютинская–Морозовск, Милютинская–Скосырская–Тацинский–Белая Калитва, Тацинский–Константиновск.

В экономическом отношении регион сельскохозяйственный и представляет собой зону интенсивного земледелия. Вся площадь распахана под зерновые и технические культуры, занята садовыми и огородно-бахчевыми хозяйствами. Кроме того, здесь широко развито животноводство и птицеводство, имеются рыбопродукционные питомники и водоемы. Значительная часть насе-

ления занята в горнодобывающей промышленности, в эксплуатации крупных месторождений флюсовых известняков, строительных и балластных песчаников, песков, кирпичных глин и известняков в качестве стенового камня.

Эколого-геологическая обстановка на территории работ удовлетворительная в связи с сокращением в последние годы использования химических удобрений в земледелии, а также благодаря отсутствию в поверхностных отложениях пород, обладающих повышенной адсорбционной способностью. Наибольший вред окружающей среде наносят несоблюдения и нарушения правил землепользования и игнорирование мер землезащиты, что вызывает развитие ветровой и линейной эрозии, появление пылевых бурь и обильного сноса поверхностного черноземного слоя после сильных ливней.

Проведение геологосъемочных работ в рассматриваемом регионе очень затруднено выравниваемостью рельефа и наличием мощного чехла рыхлых покровных образований четвертичного возраста, что обуславливает необходимость выполнения больших объемов буровых работ. Использование же дистанционных методов осложнено антропогенной измененностью ландшафта, особенно сплошной запашкой земель с широким развитием лесополос. Геологическое строение пород среднее и сложное, четвертичных – простое.

При составлении комплекта Госгеолкарты-200 использовались изданные в 1959 году геологические карты масштаба 1 : 200 000 М-37-XXXVI, материалы съемок аэромагнитной масштаба 1 : 200 000 и гравиметрической масштабов 1 : 500 000 и 1 : 200 000, а также данные сейсморазведки МОГТ, ГСЗ и КМПВ. Из аэрофотоматериалов были использованы снимки масштаба 1 : 47 500 1986–1990 годов залета. Дешифрируемость их плохая.

В подготовке текстовых и графических материалов Госгеолкарты-200 принимали участие: начальник партии Пронин В. Г.; ведущие геологи Вязовиков В. И., Иванова В. И., Наумкин А. Н., Степаненко А. Ф.; геолог Бикбаева Б. И.; техник-геолог I кат. Пронина Г. А.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

В 1959 г. была издана Геологическая карта СССР на лист М-37-XXXVI масштаба 1 : 200 000. В объяснительной записке к ней давалось весьма обстоятельное в соответствии с уровнем изученности описание геологического строения и выявленных полезных ископаемых территории [62]. Но из-за отсутствия достаточного объема геофизического и бурового материала геологические и структурно-тектонические построения в основном были гипотетическими и основывались на сопоставлении с соседними, часто весьма удаленными, районами. В последующие годы геологосъемочных работ на рассматриваемой территории не проводилось.

В дальнейшем из-за близости площади работ с Большим Донбассом проводившиеся здесь геологические исследования в основном были направлены на поиск угольных месторождений, причем преимущественно в юго-западной части листа [48, 148, 149, 150]. Остальная его часть находилась и донныне находится на периферии геологических интересов. В различные годы здесь изучались перспективы на нефть и газ, строительные материалы и другие нерудные полезные ископаемые [70, 79, 80, 85, 115, 119, 143, 163]. В настоящее время на площади листа зарегистрировано свыше 70 месторождений каменного угля, строительных материалов и питьевых вод. Но по состоянию на 01.01.2001 г. из них в эксплуатации находится только 14. Главным же направлением геологических работ в этих районах был и по-прежнему остается поиск месторождений вод, пригодных для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения.

Ведущую роль в изучении геологического строения палеозойских и мезозойских образований сыграло структурно-поисковое бурение, проводившееся на поисковых площадях (16 площадей) в центре и на севере листа в период с 1960 по 1989 гг. (рис. 1). В результате этого бурения была получена ценная информация о строении геологического разреза, присутствии и положении в разрезе и на площади возможных пластов-коллекторов, о наличии неструктурных ловушек УВ, были составлены геологические и структурные карты и схемы по различным горизонтам осадочного чехла [97, 98, 99, 100, 101, 112, 114, 121, 122, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 151].

В 1968 г. была завершена работа по составлению карты четвертичных отложений территории ВДТГУ масштаба 1 : 500 000 [108]. Эта карта явилась первой и единственной работой такого рода для обширного региона, включающего в себя и площадь листа М-37-XXXVI. Здесь приведено подробное описание стратиграфии четвертичных отложений долин основных рек региона, опирающееся в основном на материалы исследований Г. И. Попова 1941–1963 гг. В том же году вышел отчет Д. Г. Панова с соавторами, посвященный составлению геоморфологических карт масштабов 1 : 500 000 и 1 : 1 000 000 обширной территории, подведомственной Волго-Донскому геологическому управлению Астраханской, Волгоградской и Ростовской областей и Калмыцкой АССР. В этой работе подробно описан рельеф всего региона с выделением и прослеживанием различных уровней генетически однородных поверхностей, в том числе и террас главных рек и их притоков [145]. В последующие годы специальных работ, направленных на изучение рельефа и четвертичных образований, не проводилось. Молодые отложения описывались попутно при выполнении исследований, ориентированных на поиск и разведку подземных вод для централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных пунктов и сопровождавшихся бурением неглубоких скважин.

Выход в свет в 1970 г. тома 46 монографии «Геология СССР» (Ростовская область) подвел итог выполненным к тому времени геологическим исследованиям. В этой работе подробно охарактеризованы состояние геологической изученности региона, систематизированы сведения о геологическом строении, тектонике, гидрогеологии и полезным ископаемым Ростовской области [12].

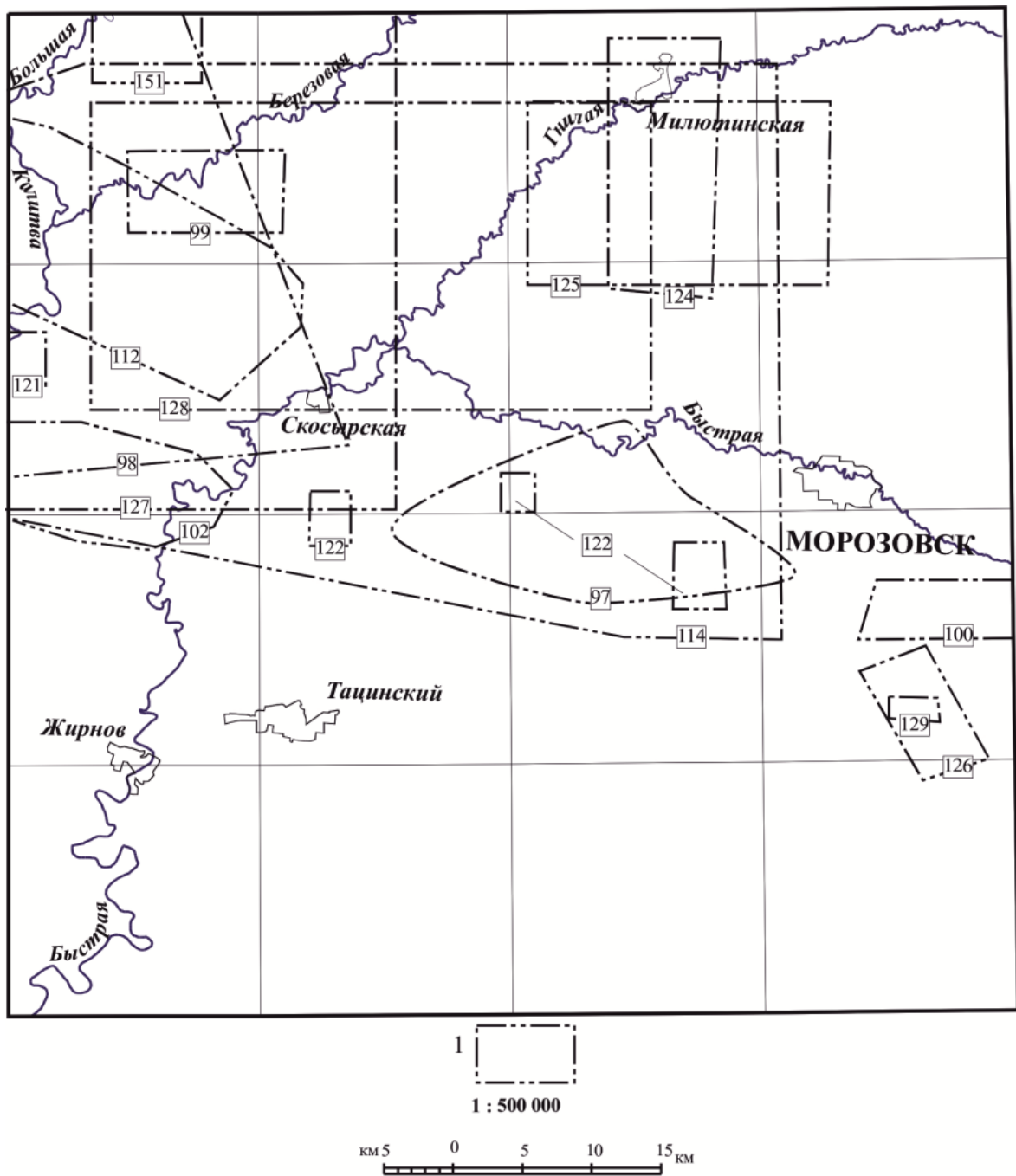


Рис. 1. Картограмма геологической изученности. Структурно-поисковое бурение.

1 – Контуры поисковых площадей. Цифры – номера работ по списку литературы.

В 1965 г. была издана Государственная карта аномального магнитного поля масштаба 1 : 200 000 [18], а к настоящему времени почти вся площадь листа покрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 25 000 (рис. 2) [87, 88, 117, 147]. Эта работа выполнялась по меридиональным маршрутам приборами КАМ-28 и ММ-305. В результате интерпретации полученных материалов выявлены и прослежены разрывные нарушения в породах фундамента и осадочного чехла. Совместно с этими работами в северной половине листа выполнялась и гравиметрическая съемка масштаба 1 : 25 000 (рис. 3) [94, 153]. В 1988 г. издается Государственная гравиметрическая карта масштаба 1 : 200 000 с сечением изоаномал через 2 мГал.

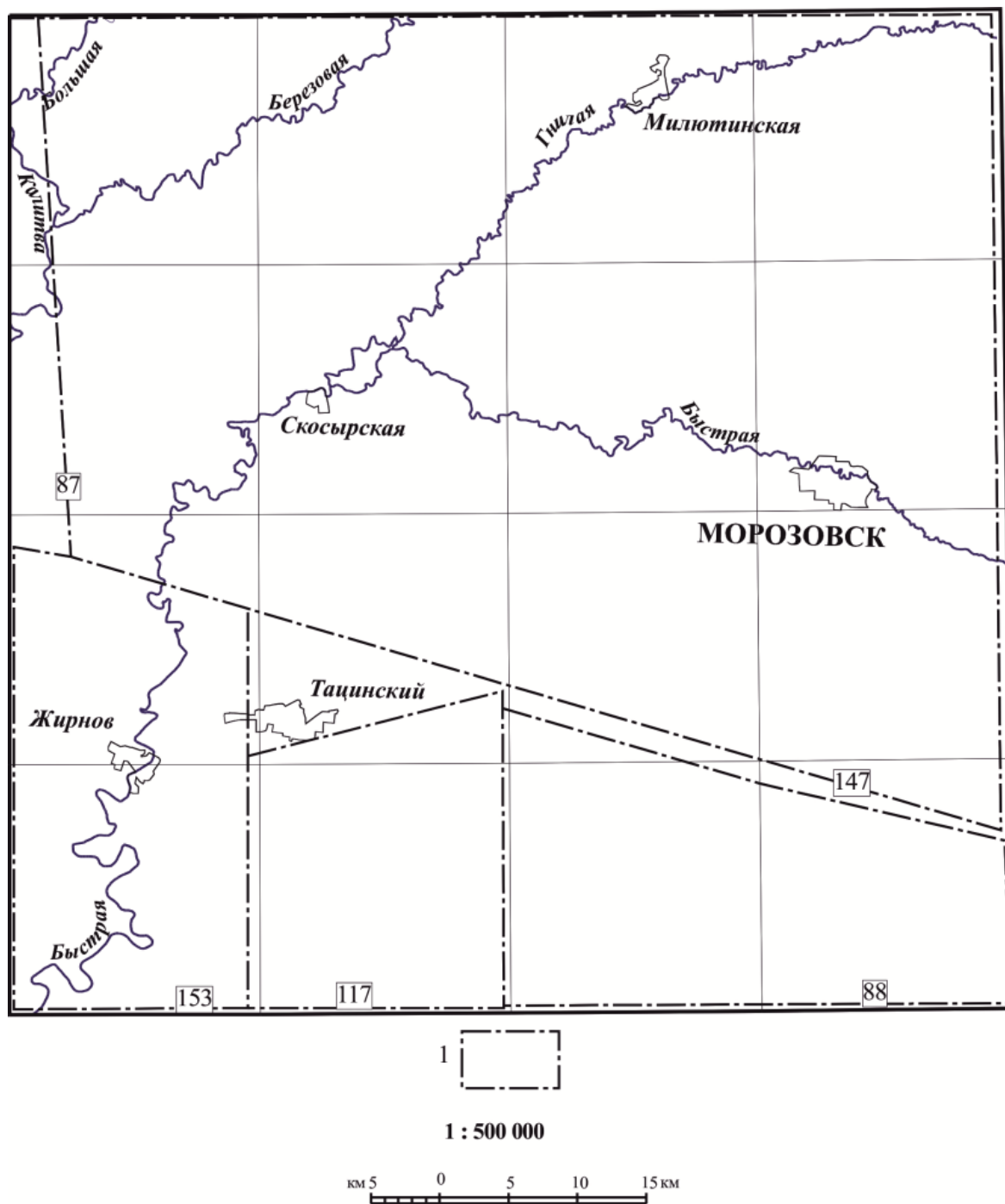


Рис. 2. Картограмма геофизической изученности. Аэромагниторазведка.

1 – Контуры площадей, охваченных съемкой масштаба 1 : 25 000. Вся площадь листа заснята в масштабе 1 : 200 000. Цифры – номера работ по списку литературы.

В 1970–1980-е годы проводилось планомерное изучение структурно-тектонических особенностей территории методом МОВ-МОГТ масштабов 1 : 25 000–1 : 100 000, преимущественно сконцентрированное в северной половине рассматриваемого листа (рис. 4). По результатам этих работ были составлены структурные карты по поверхности кристаллического фундамента и отражающим горизонтам осадочного чехла, выявлены локальные поднятия, которые были переданы под поисковое бурение [74, 81, 83, 84, 110, 111, 116, 120, 141, 142, 158]. Также в основном в северной и западной частях листа проводились электроразведочные работы (ВЭЗ, ТТ, ДЭП) масштаба 1 : 25 000, которые позволили выделить крупные геоэлектрические зоны (рис. 5) [94, 139, 153, 154, 156]. В результате интерпретации полученного материала кристаллический фундамент территории был расчленен по петрографическому составу с выделением зон предполагаемых выходов углисто-графитовых сланцев на срез раннего докембрия. Следует отметить, что локализация геофизических исследований главным образом в северной части

территории связана с преимущественной направленностью этих работ на изучение перспектив нефтегазоносности.

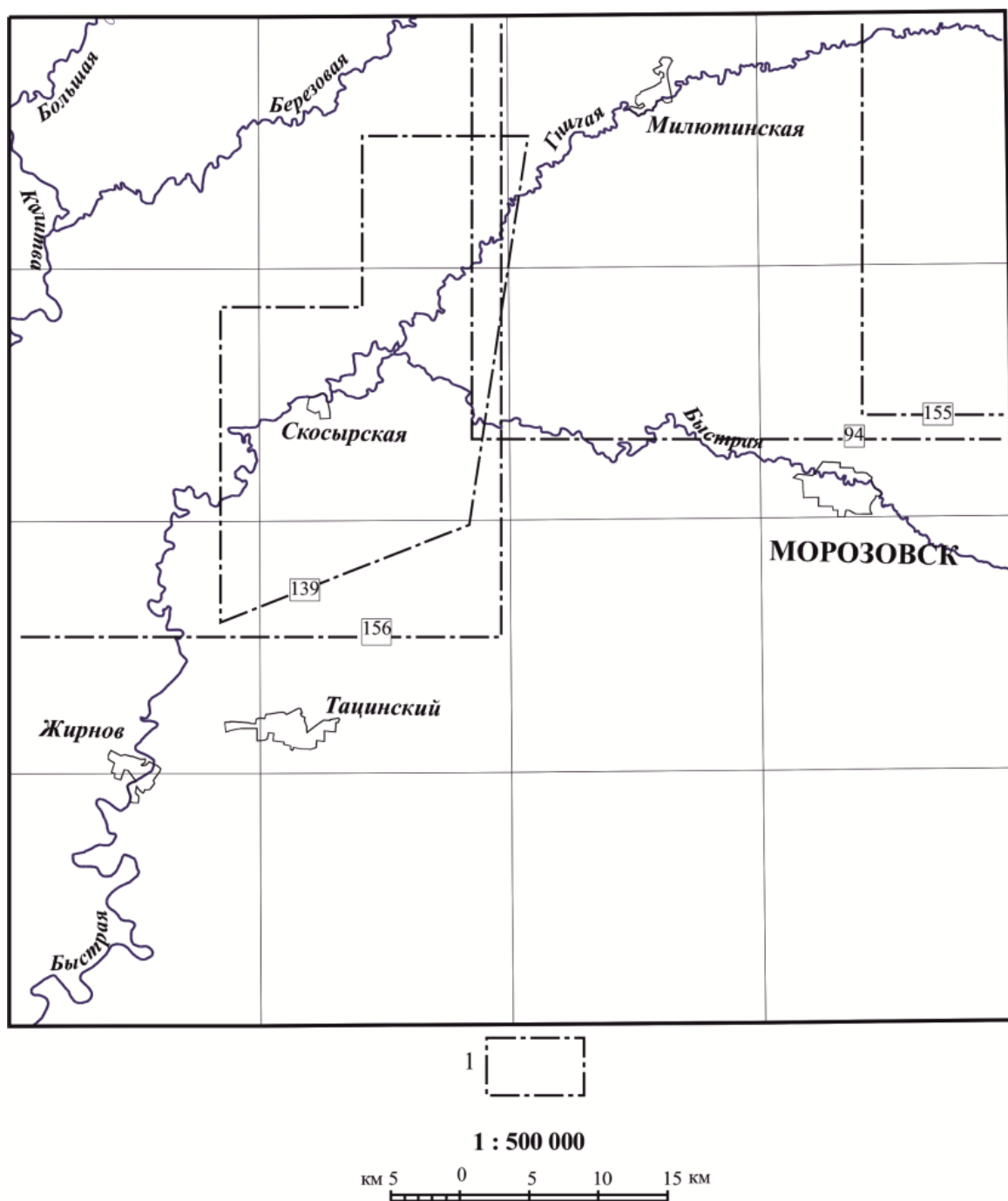


Рис. 3. Картограмма геофизической изученности. Гравirazведка.

1 – Контуры площадей, охваченных съемкой масштаба 1 : 25 000. Вся площадь листа заснята в масштабе 1 : 200 000, по этим материалам издана Государственная гравиметрическая карта масштаба 1 : 200 000. Цифры – номера работ по списку литературы.

Общие закономерности гидрогеологического строения региона впервые были описаны при составлении в 1963 г. гидрогеологической карты и карты основных водоносных горизонтов масштаба 1 : 500 000 [133]. В 1970 г. была составлена первая гидрогеологическая карта масштаба 1 : 200 000 на рассматриваемый лист [113]. В 1971 г. изданием VI тома «Гидрогеологии СССР» (Донбасс) [13] был подведен итог выполненным к тому времени гидрогеологическим работам и дано описание основных водоносных горизонтов и комплексов, а также оценка ресурсов подземных вод (рис. 6). В дальнейшем гидрогеологические работы были направлены на поиски источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных пунктов [86, 103, 104, 105, 106, 107, 131, 159, 160, 165].

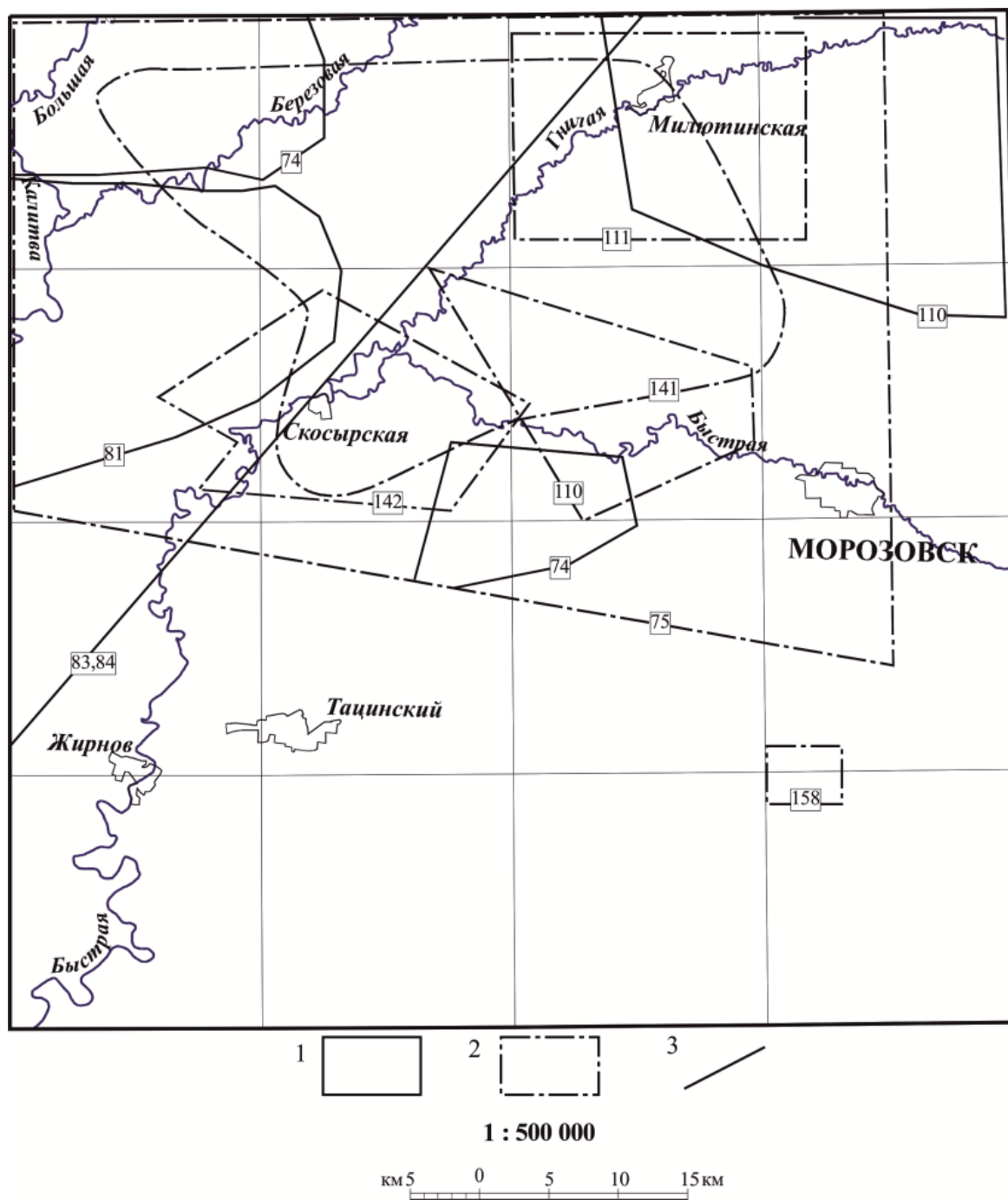


Рис. 4. Картограмма геофизической изученности. Сейсморазведка.

Контуры площадей, охваченных съемкой: 1 – масштаба 1 : 100 000; 2 – 1 : 50 000; 3 – сейсмические профили. Цифры – номера работ по списку литературы.

В 1989 г. в ПГО «Южгеология» была подготовлена объемная работа по обобщению имевшихся к тому времени сведений по подземным водам Ростовской области. По всем административным районам области были составлены комплекты специализированных карт и разрезов, а также подсчитаны эксплуатационные запасы вод [131]. Но позднее, в 1999 г. оценки ресурсов подземных вод были пересмотрены в сторону их значительного уменьшения в связи с ужесточением критериев [167].

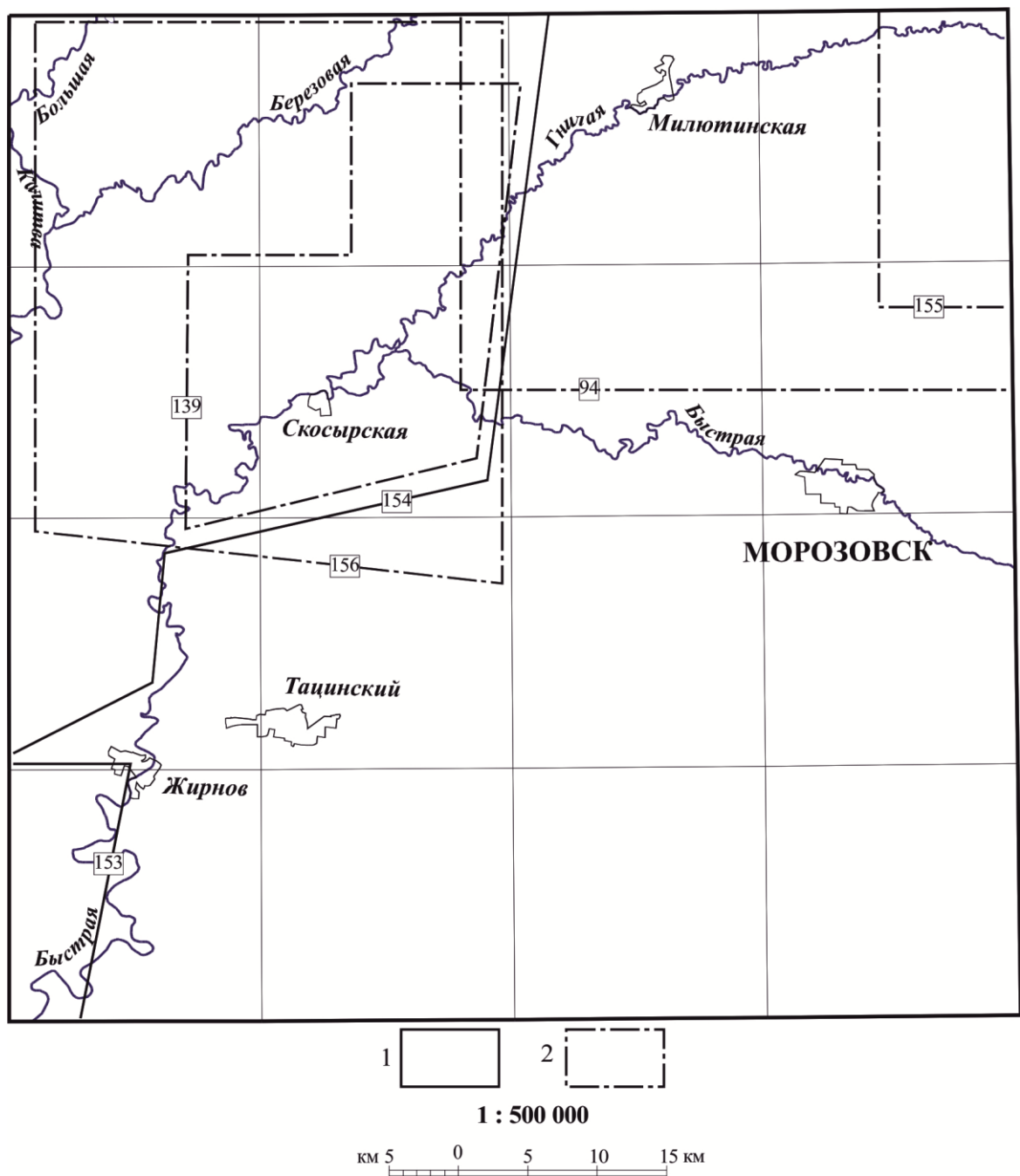


Рис. 5. Картограмма геофизической изученности. Электроразведка.

Контурь площадей, охваченных съемкой: 1 – масштаба 1 : 200 000; 2 – 1 : 25 000. Цифры – номера работ по списку литературы.

С середины 1970-х годов в ПГО «Южгеология» начались специализированные геоэкологические исследования. Так, в 1976–1978 гг. М. М. Броч и др. провели работы по региональному изучению экзогенных геологических процессов (ЭГП). Ими выполнялось рекогносцировочное инженерно-геологическое обследование территории Ростовской области, схематическое районирование по преобладающим ЭГП, а также были начаты первые стационарные наблюдения за оползнями. В дальнейшем геоэкологические исследования активно продолжались: составлялись схемы и карты естественной защищенности грунтовых вод, схемы ЭГП и предрасположенности различных участков региона к развитию тех или иных комплексов ЭГП, проводились инвентаризация предприятий как потенциальных источников загрязнения, наблюдения за скоростями и направленностью развития опасных для народного хозяйства ЭГП в различных районах области и велся мониторинг качества подземных вод [71, 72, 73, 89, 90, 152, 168, 169]. Следует подчеркнуть, что основное внимание в этих и других подобных работах уделялось и до настоящего времени уделяется главным образом районам с наиболее сильной антропоген-

ной нагрузкой, т. е. промышленным центрам и площадям горнорудного освоения.

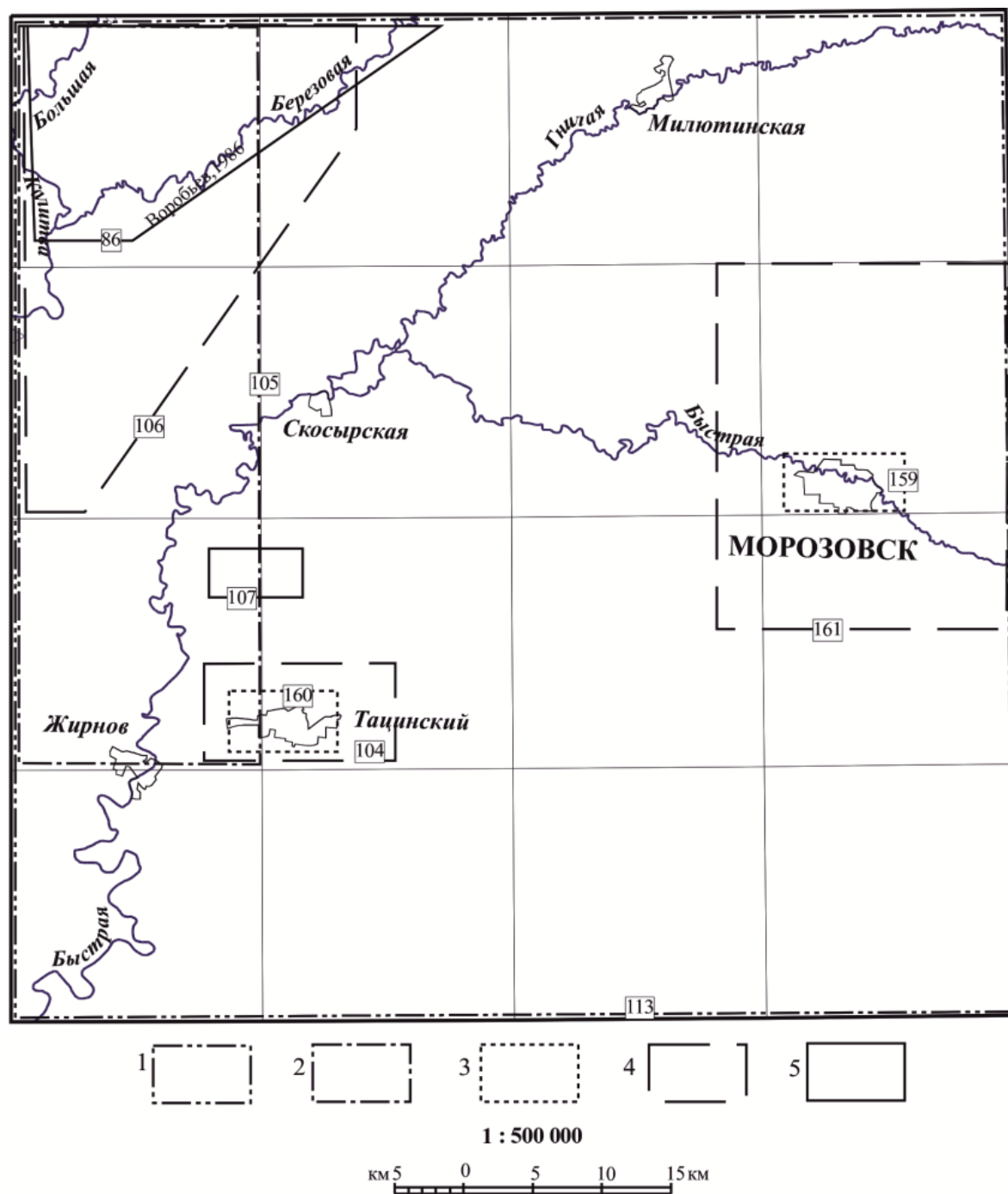


Рис. 6. Картограмма гидрогеологической изученности.

Контуры поисковых площадей, на которых проведены: 1 – гидрогеологическая съемка масштаба 1 : 200 000; 2 – поиски подземных вод масштаба 1 : 100 000; 3 – детальные поиски подземных вод; 4 – предварительная разведка подземных вод; 5 – детальная разведка подземных вод. Цифры – номера работ по списку литературы.

В заключение обзора необходимо отметить, что, несмотря на кажущийся большой объем выполненных геолого-геофизических работ, изученность площади листа М-37-XXXVI не может быть признана удовлетворительной. В немалой степени это связано с неравномерностью распределения геологических исследований по площади листа, а также с тем, что структурно-поисковое бурение проводилось в основном без отбора керна, особенно в верхах разреза. Таким образом, изучение отложений, их корреляция по площади и т. п. проводились почти исключительно только по каротажу. При этом из-за того, что геолого-геофизические исследования в основном были нацелены на поиски угольных месторождений и частично – на оценку перспектив нефтегазоносности, изучение строения верхних горизонтов осадочного чехла прак-

тически не проводилось, за исключением отдельных гидрогеологических работ.

СТРАТИГРАФИЯ

Площадь листа входит в состав древней Восточно-Европейской платформы. Здесь находятся части двух ее структурных элементов: Воронежского кристаллического массива (ВКМ) и Донецкой складчатой системы (ДСС). Их раннедокембрийский кристаллический фундамент погребен под сплошным чехлом отложений верхнего палеозоя, мезозоя и кайнозоя. Только несколько скважин на изученной территории прошли весь осадочный чехол и вскрыли архейско-нижнепротерозойский фундамент на глубинах от 2 469 до 4 033 м. Их девять: Мажуровские № 1, 2, 3, Хлоповские № 4, 5, 6, Романовские № 2, 3, 5, а также Первомайская № 1 в непосредственной близости от северо-западного угла площади на расстоянии 1,5 км от ее северной границы. Все скважины расположены в зоне Первомайско-Чирской моноклинали, а в пределах Донбасса фундамент предполагается по геофизическим данным на глубинах до 15 км в юго-западной части изученного планшета [56, 81].

АРХЕЙСКАЯ АКРОТЕМА, ВЕРХНЕАРХЕЙСКАЯ ЭОНОТЕМА– ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ АКРОТЕМА, НИЖНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

Такой возраст имеют стратиграфические подразделения кристаллического фундамента, развитые в северной половине листа, входящего в состав Лосевского и Калачско-Эртильского структурно-формационных районов (СФР) слабо погруженной части южного склона Воронежского кристаллического массива. Граница этой части склона ВКМ совпадает с Северо-Донецким глубинным разломом. К югу от него поверхность фундамента испытывает резкое погружение. В южной части листа, относящейся к шовной зоне сочленения ВКМ с Донбассом и северной бортовой части последнего, достоверные сведения о кристаллическом фундаменте отсутствуют.

В основу стратиграфического расчленения докембрия района положена «Схема тектонической делимости раннедокембрийского фундамента» [118]. Согласно имеющимся данным, на рассматриваемой площади развиты образования стратиграфических подразделений раннего докембрия, относящихся к нижней части его разреза: обоянского плутоно-метаморфического комплекса (ПМК), лосевской и воронцовской серий, раннепротерозойских интрузий бобровского и мамонского комплексов. Из перечисленных подразделений только породы лосевской и воронцовской серии являются стратифицированными и описываются в данной главе, а все остальные – в главе «Интрузивный магматизм и метаморфизм».

Лосевская серия (AR_2-PR_1ls) широко распространена в пределах Лосевского СФР, где представлена метаморфизованными вулканогенно-осадочными и вулканогенными образованиями, относящимися к базальт-андезит-дацитовой формации, имеющей невыдержанный состав. На изученной площади лосевская серия вскрыта Мажуровскими скв. 2 и 3.

Так, в скв. 3 под нижним карбоном залегают амфиболовые сланцы. Это темно-зеленые крепкие породы с шелковистым изломом, гранонематобластовой структурой и сланцеватой текстурой. Основная масса породы состоит из игольчатых, одинаково ориентированных кристаллов актинолита. В ней заключены тонкие параллельные полосы и гнезда, образованные агрегатом мелких зерен эпидота-цоизита или кварца, которые занимают 10–20 % объема породы [136].

В скв. 2, на левобережье р. Березовой под нижним карбоном вскрыта пачка крутопадающих слоев аркозовых метапесчаников. Это серые крепкие рассланцованные породы с реликтами тонкой слоистости. В строении пачки участвуют пласты алевроитовых мелко-среднезернистых и средне-крупнозернистых песчаников. Они состоят из полуокатанных зерен кислого плагиоклаза и калишпата (от 35 до 70 %), кварца (15–50 %), листочков биотита и мусковита (до 15–20 %), единичных зерен циркона, эпидота, роговой обманки, сфена, магнетита, апатита. Цемент квар-

цевый и кварц-хлоритовый поровый и регенерационный. Структура метапесчаников лепидогранобластовая, бластосаммитовая, текстура сланцеватая с реликтами тонкослоистой. Последняя связана с присутствием тонких (0,1–0,3 мм) крутопадающих слоев пиритизированного метаморфизованного угледобного вещества, имеющего, по-видимому, углеродисто-графитовый состав [136]. Степень метаморфизма песчаников отвечает средне- и низкотемпературным фациям [21, 101].

На соседнем с северо-запада листе М-37-XXIX в пределах Курнолиповской площади лосевская серия установлена в трех скважинах. Здесь она представлена углеродисто-серицит-кварцевыми, кварц-эпидот-хлоритовыми и амфиболовыми сланцами.

Возраст пород лосевской серии принимается в пределах 2 620–2 860 млн лет, что соответствует верхнему архею, а верхи серии сопоставляются с низами курской серии нижнего протерозоя Белгородско-Михайловской структурно-формационной зоны [118].

Воронцовская серия (P₁vс) распространена в пределах Калачско-Эртильского СФР и сложена флишом переслаиванием глинистых сланцев, полимиктовых и олигомиктовых метапесчаников с прослоями метаалевролитов и метаэффузивов, относящихся к базальт-андезит-дацит-риолитовой формации. В нижней части разреза развиты преимущественно породы основного состава; в средней части преобладают метадациты, а в верхней – кварцевые порфиры. Мощность воронцовской серии оценивается в несколько тысяч метров. Верхняя возрастная граница устанавливается по прорыванию ее интрузиями мамонского комплекса с возрастом 2 080±90 млн лет [55].

В границах изученного региона породы воронцовской серии скважинами не вскрыты, но широко распространены на соседних с востока и севера площадях [53].

ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭНОТЕМА

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Палеозой представлен каменноугольными и пермскими образованиями. На дневную поверхность на небольшом участке Донбасса по р. Быстрой выходят только породы среднего и верхнего карбона от смоляниновской до араукаритовой свит. Нижние горизонты карбона и пермские отложения пройдены только буровыми скважинами. Рифейские и девонские образования намечаются по геофизическим данным в погруженной части ДСС [58, 170].

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Каменноугольные отложения полностью пройдены глубокими скважинами, где они непосредственно ложатся на архейско-нижнепротерозойский фундамент и представлены всеми тремя отделами с полным набором свит, предложенных Легендой Донецкой серии. По литологическим особенностям породы карбона известны в двух структурно-фациальных зонах: Преддонецкой моноклинали и Восточном Донбассе [132, рис. 5]. Для Преддонецкой моноклинали в Легенде приняты донбасские свиты, учитывая большую протяженность маркирующих известняков, служащих границами свит Донбасса и однородностью литологического состава. Чаще всего различие заключается в изменении мощностей одних и тех же свит, относящихся к разным структурно-фациальным зонам (СФцЗ).

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

В состав нижнего отдела входят отложения мокроволновахской и межевской свит турнейского и визейского ярусов, самарской свиты нижнего подъяруса серпуховского яруса и нижней части кальмиусской свиты верхнего подъяруса серпуховского яруса, верхняя часть которой относится уже к среднему отделу карбона. В Донецкой структурно-фациальной зоне (ДСФцЗ) в изученном и близлежащих регионах породы нижнего карбона не вскрыты и описываются по скважинам Преддонецкой моноклинали.

Мокроволновахская свита [С₁]*. Отложения свиты вскрыты на глубинах от 2 234 м (скв. Первомайская-1) до 3 795 м (скв. Романовская-2). Они с размывом ложатся на породы фундамента, имеют переменную мощность и отсутствуют в ряде скважин на Романовской и Хлоповской площадях своей турнейской частью. Эта толща существенно карбонатных пород

* В квадратных скобках приведены индексы свит, традиционно принятые в Донбассе.

подразделяется на три подсвиты.

В *нижней подсвите* (C_1mv_1) наибольшим распространением пользуются серые и темно-серые детритовые и детрито-фораминиферовые известняки мощностью до 54 м, содержащие фораминиферы микрофаунистических зон: *Chernyshinella*, *C. disputabilis*, *Bisphaera malevkensis*, *Spiroendothyra costifera*–*Tuberendothyra tuberculata*, определяющие турнейский ярус нижнего карбона.

В *средней подсвите* (C_1mv_2) преобладают глинистые известняки с прослоями аргиллитов, алевролитов и песчаников мощностью до 102 м. Фораминиферовые комплексы содержат представителей четырех микрофаунистических зон: *Endothyra elegans*, *Eoparastaffella simplex*–*Endothyranopsis donica*, *Archaeodiscus rotundus*–*Ammarchaeodiscus primaevus*, *Endothyranopsis compressus*–*Archaeodiscus krestovnikovi*, позволяющих относить вмещающие отложения к нижнему подъярису визейского яруса и большей нижней части тульского горизонта верхнего визе.

Верхняя подсвита (C_1mv_3) сложена органогенными известняками с прослоями темно-серых аргиллитов, алевролитов и бурых углей в низах разреза. Мощность подсвиты до 88 м. Комплекс фораминифер *Criboospira mikhailovi* Raus., *Bradyina rotula* (Eichw.), *Archaeodiscus moelleri* Raus., *Eostaffella mosquensis* Viss., *E. ikensis* Viss. определяет возраст пород в интервале верхов тульского–нижней половины михайловского горизонтов.

Вскрытая мощность свиты достигает 195 м (скв. 3-Мж).

Межевская свита ($C_1m\check{z}$) [C_1^2] залегает согласно на нижележащих породах мороволноваской свиты на глубинах от 2 153 м (скв. 1-Пм) до 3 690 м (скв. 2-Рм) и сложена серыми и темно-серыми известняками глинистыми органогенно-обломочными и детритовыми, местами стигмариевыми с комплексом фораминифер *Archaeodiscus moelleri* Raus., *Endothyranopsis crassa* (Brady), *Loeblichia ukrainica* (Brazhn.), *Eostaffella tenebrosa* Viss. и др., характерных для верхнего визе. В интервале свиты выделяются пласты маркирующих известняков В₁, В₄, В₆. Мощность свиты достигает 100 м (скв. 2-Рм).

Самарская свита (C_1sm) [C_1^3]. Отложения самарской свиты залегают согласно на нижележащих образованиях межевской свиты на глубинах от 2 130 м (скв. 1-Пм) до 3 630 м (скв. 2-Рм) и представлены известняками серыми и темно-серыми крепкими перекристаллизованными и тонкозернистыми пелитоморфными и органогенно-обломочными трещиноватыми с кальцитом по трещинам, с пластами голубых аргиллитов в основании. Выделяются маркирующие прослои известняков С₁, С₂, С₆ с комплексом фораминифер зоны *Pseudoendothyra globosa*–*Neoarchaeodiscus parvus* нижнего подъяруса серпуховского яруса. Мощность свиты достигает 65 м (скв. 5-Хл).

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Кальмиусская свита ($C_{1-2}kl$) [C_1^4] – это литологически однородная толща известняков, залегающая согласно на нижележащих породах с подчиненными прослоями аргиллитов. Известняки серые массивные скрытокристаллические очень крепкие, участками – окремненные, перекристаллизованные. Маркирующими пластами служат известняки группы D₁, D₂, D₃, D₄. Разрез свиты начинается с подошвы известняка D₁, а завершается подошвой известняка E₁. Микрофаунистические комплексы в составе двух микрофаунистических зон: *Eostaffellina protvae*–*Eosigmoilina explicata*–*Monotaxinoides subplana* и *Plectostaffella bogdanovkensis* из прослоев известняков, количество которых достигает 13, характеризуют возраст вмещающих пород как верхнесерпуховско-нижнебашкирский. Мощность пород кальмиусской свиты достигает 85 м на Хлоповской площади (скв. 5-Хл).

На разрезе к геологической карте домеловых образований мороволноваская, межевская, самарская и кальмиусская свиты даны объединенными ($C_{1-2}mv+kl$). Мощность объединенных отложений до 500 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Отложения среднего карбона известны как на дневной поверхности, так и пройдены скважинами в Преддонецкой моноклинали и ДСФцЗ, где особенно наглядно проявляется различие в мощностях свит при сходном литологическом составе. Нижняя граница отдела проводится по подошве вознесенского горизонта башкирского яруса, а верхняя – по подошве кревкинского горизонта верхнего отдела. По скважинам в СФцЗ Преддонецкой моноклинали охарактеризованы амвросиевская, мандрыкинская, моспинская свиты, а все более молодые свиты (смоляниновская, белокалитвенская, каменная, алмазная, горловская и нижняя часть исаевской свиты) изучены в обеих структурно-фациальных зонах. Моспинской свитой заканчивается карбонат-

ная часть разреза карбона в Преддонецкой СФцЗ, а в пределах ДСС этот интервал разреза не обоснован фактическим материалом и не представлен даже в детальном разрезе крупных масштабов [128, 147], где описание разреза начинается только со смоляниновской свиты.

Амвросиевская свита (C_2am) [C_2^0]. Отложения амвросиевской свиты залегают на глубинах от 2 049 м (скв. 1-Пм) до 3 590 м (скв. 3-Хл) несогласно на породах кальмиусской свиты и сложены известняками серыми и темно-серыми со слабым коричневатым оттенком, скрытокристаллическими и органогенно-детритовыми, местами – окремненными, с прослоями углесто-глинистого вещества, с вертикальной трещиноватостью, выполненной кальцитом. Разрез амвросиевской свиты заключен между подошвой маркирующего известняка E_1 и подошвой известняка F_1 и достигает мощности 96 м (скв. 3-Хл), содержит комплекс фораминифер двух микрофаунистических зон краснополянского (*Plectostaffella varvariensis*) и северокельменского (*Pseudostaffella antiqua*) горизонтов башкирского яруса среднего карбона.

Мандрыкинская свита (C_2mn) [C_2^1] залегают согласно на амвросиевской на глубинах от 1 981 м (скв. 1-Пм) до 3 494 м (скв. 3-Хл) и представлена известняками серыми и темно-серыми микрозернистыми, местами – крепкими, плотными массивными с субвертикальными трещинами, выполненными белым кальцитом. Известняки содержат комплекс фораминифер зоны *Pseudostaffella praegorskyi*–*Pseudostaffellaeformis staffelliformis*, определяющий верхнюю часть нижнебашкирского подъяруса среднего карбона. Разрез свиты заключен между подошвой маркирующего известняка F_1 и подошвой известняка G_1 и достигает мощности 68 м (скв. 1-Пм).

Моспинская свита (C_2ms) [C_2^2] залегают согласно на породах мандрыкинской свиты на глубинах от 1 923 м (скв. 1-Пм) до 3 446 м (скв. 3-Хл) и представлена известняками серыми и темно-серыми крепкими пелитоморфными и скрытокристаллическими до афанитовых окремнелыми с прослоями черных кремней, с трещинами, выполненными темно-серым кальцитом от примеси битуминозного вещества. В отдельных интервалах разреза встречаются маломощные прослои темно-серых аргиллитов. Разрез моспинской свиты ограничен пластами маркирующих известняков G_1 и H_1 , а комплекс микрофауны лоны *Archaeodiscus longus* позволяет относить вмещающие породы к нижней части черемшанского горизонта верхнебашкирского подъяруса. Мощность отложений моспинской свиты достигает 75 м (скв. 1-Мж).

На разрезе к геологической карте домеловых образований амвросиевская, мандрыкинская и моспинская свиты показаны объединенными (C_2am+ms). Мощность объединенных отложений до 240 м.

Смоляниновская свита (C_2sl) [C_2^3]. Смоляниновские отложения залегают согласно на известняках моспинской свиты. Они выходят на поверхность по среднему течению р. Быстрой, ниже пос. Михайлов и представлены толщей переслаивания терригенных пород: аргиллитов, алевролитов и песчаников с редкими прослоями известняков и углей. Породы темно-серого цвета крепкие с рабочими пластами углей в соседних с запада и юга регионах. В Тацинском районе скважинами вскрыты два пласта углей мощностью 0,3 м (h_8^1, h_{10}^1) и до девяти прослоев известняков, из которых маркирующими являются $H_1, H_3, H_5, H_5^1, H_6^1$. Комплекс фораминифер, выделенный из известняков: *Archaeodiscus angulatus* Sosn., *Pseudostaffella composita* (Grosd. et Leb.), *Ozawainella umbonata* Brazhn. et Pot., *Profusulinella parva* (Lee et Chen), позволяет относить породы смоляниновской свиты к верхнему подъярису башкирского яруса. Разрез свиты заключен между маркирующими пластами известняков H_1 и J_1 , а мощность в зоне Преддонецкой моноклинали составляет 200 м, в ДСФцЗ – 750–800 м.

Белокалитвенская свита (C_2bk) [C_2^4] залегают согласно на смоляниновской и выходит на поверхность по р. Быстрой и по балке Молокановой южнее пос. Михайлов. На остальной площади вскрывается многочисленными скважинами под толщей более молодых отложений на глубинах, превышающих 3 500 м (скв. 1-СБ, 1-Хл), и сложены терригенной толщей аргиллитов, алевролитов и песчаников в примерно равных количествах. Подошвой свиты служит известняк J_1 , кровлей – известняк K_1 . В свите насчитывается 9 угольных пластов, из которых два имеют рабочую мощность (i_2^1, i_3^1); и четыре пласта известняков (I_1, I_2, I_3, I_4), являющихся маркирующими горизонтами. Комплекс фораминифер *Pseudostaffella subquadrata* Grosd. et Leb., *Profusulinella rhombiformis* Brazhn. et Pot., *Verella spicata* (Dalm.) позволяет отнести вмещающие отложения к верхам башкирского яруса (черемшанский–мелекесский горизонты). Мощность белокалитвенской свиты в ДСФцЗ – 550 м, в ПСФцЗ – до 25 м (скв. 1-Пм).

Каменская свита (C_2km) [C_2^5]. Образования каменской свиты согласно залегают на белокалитвенских и выделяются между региональными прослоями известняков K_1 и L_1 на глубинах от 1 172 м (скв. 1-Пм) до 3 300 м на Хлоповской площади, а в ДСФцЗ глубины могут быть более значительны. На поверхность они выходят на небольшой площади в долине р. Быстрой у пос. Михайлов и в балке Молокановой. Из терригенных пород преобладают алевролиты, ар-

гиллиты и песчаники темно-серые и темные зеленовато-серые с прослоями серых и темно-серых известняков донецелловых и, реже, детритовых с разнообразной морской фауной: брахиоподы, криноидеи, мшанки, фораминиферы. Свита относится к числу наиболее продуктивных. С ней связаны рабочие пласты углей, разрабатываемые на изученной площади (k_2^1 , k_2^H). Здесь же выделяются 23 прослоя известняков, достигающих в верхней части мощности от 7 до 16 м. Характерной особенностью толщи является наличие мощных слоев песчаников (до 30 м). Из известняков выделены фораминиферы *Pseudostaffella subquadrata* Grosd. et Leb., *Ozawainella pararhomboidalis* Man., *Profusulinella ovata* Raus., *Aljutovella aljutovica* Raus., *Eofusulina triangulara* (Raus. et Reitl.), определяющие верейский горизонт московского яруса и самые верхи мелекесского горизонта башкирского яруса. Мощность свиты в ДСФцЗ составляет 730 м, в ПСФцЗ – до 220 м на Мажуровской площади и до 280 м – на Хлоповской.

Алмазная свита (C_{2al}) [C_2^6] выходит на поверхность по реке Быстрой у хут. Зарубина и по балке Молокановой. На остальной площади описываемые отложения пройдены многочисленными буровыми скважинами. Свита сложена алевролитами, аргиллитами, песчаниками с частыми прослоями известняков и углей. Известняки достигают мощности до 6,5 м, из прослоев углей рабочими являются только l_6 и l_2^1 . Отложения алмазной свиты заключены между прослоями известняков L_1 и M_1 и охарактеризованы комплексом фораминифер *Schubertella gracilis* Raus., *S. acuta* Raus., *Pseudostaffella topilini* Putr., *Ozawainella digitalis* Man., *Fusulinella subpulchra* Putr. и др. московского яруса (каширский горизонт и низы подольского горизонта). Мощность свиты в ДСФцЗ – 590 м, а в Преддонецкой моноклинали – от 185 м (скв. 3-Мж) до 274 м (скв. 1-СБ).

Горловская свита (C_{2gr}) [C_2^7] распространена на сравнительно меньшей площади, чем алмазная свита и известна в ДСФцЗ только в синклиналиных складках. Она выходит на поверхность в тех же местах, что и алмазная свита. Горловская свита сложена ритмически переслаивающейся толщей аргиллитов, алевролитов, песчаников, известняков с прослоями углей. По сравнению с нижележащей свитой увеличивается количество прослоев известняков и их мощности. Здесь они составляют до 17 % разреза. Известняки серые до светло-серых детритусовые, детритусово-шламовые микрозернистые с комплексом фораминифер *Fusiella typica* (Lee et Chen), *Taitzeoella librovitchi* (Dutk.), *Fusulinella colaniae* (Lee et Chen), *Neostaffella ozawai* (Lee et Chen), *Beedeina dunbari* (Sosn.) и др. верхнего подъяруса московского яруса (подольский и низы мячковского горизонтов). Разрез свиты ограничен подошвой маркирующего известняка M_1 и подошвой известняка N_1 и имеет мощность в ДСФцЗ – до 1 080 м, в Преддонецкой моноклинали – 236 м (скв. 3-Мж).

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Исаевская свита (C_{2-3is}) [C_3^1] выходит на поверхность по р. Быстрой южнее Быстрогорска, залегая в осевых частях синклиналей. К исаевской свите относится толща переслаивания песчаников, алевролитов и аргиллитов с частыми прослоями известняков (до 20–30 м), залегающая между региональными реперами известняков N_1 и O_1 . Известняки серые детритусовые, детритусово-шламовые микрозернистые с комплексом фораминифер *Schubertella mjachkovensis* Raus., *Fusulinella bocki* Moel., *Protriticites pseudomontiparus* Putr., *Obsoletes obsoletus* Schelw. и др. кревкинского горизонта касимовского яруса верхнего карбона и верхов мячковского горизонта среднего карбона московского яруса. Кроме того, в большом количестве встречаются брахиоподы, кораллы и пелециподы. Мощность свиты в ДСФцЗ – 930 м, в зоне Преддонецкой моноклинали – 363 м (скв. 3-Мж).

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Отложения верхнего отдела каменноугольной системы обнажаются только в долине р. Быстрой и по ее притокам, где они слагают осевые зоны крупных синклиналей. В зоне Преддонецкой моноклинали породы верхнего отдела пройдены глубокими скважинами, а в ДСС местами выходят на поверхность. В составе верхнего отдела выделяются исаевская свита, низы которой относятся еще к верхам мячковского горизонта среднего карбона, но большая часть разреза – к верхнему отделу, а также авиловская и араукаритовая свиты.

Авиловская свита (C_{3av}) [C_3^2]. Отложения свиты выходят на поверхность по балкам, впадающим в р. Быструю южнее пос. Быстрогорский (Казачьей, Грачи, Вязовая, Соколовская, Западная), и вскрыты скважинами в ДСФцЗ и в Преддонецкой моноклинали. Разрез свиты заключен между маркирующими пластами известняков O_1 и P_1 и сложен аргиллитами, алевролитами и песчаниками серого и буровато-серого цветов, местами – пестроцветными, с полным

отсутствием углистых пластов. Известняки серые и светло-серые детритовые, детрито-шламовые микрозернистые, составляющие до 19 % разреза при мощности до 10 м. Из известняков выделен обширный комплекс фораминифер хамовнического, дорогомилковского и добрятинского горизонтов касимовского и низов гжельского ярусов верхнего карбона, входящих в состав микрофаунистических зон *Montiparus montiparus*, *Triticites acutus*–*T. quasiarcticus* и *Triticites rossicus*–*T. stuckenbergi*. Мощность авиловской свиты в ДСФцЗ составляет 850 м, в зоне Преддонецкой моноклинали – 174 м (скв. 3-Мж).

Араукаритовая свита (C_3ar) [C_3^3] выходит на поверхность только на юго-западе изученной площади на небольшом участке между балками Западная и Фоминка и пройдена буровыми скважинами как в ДСФцЗ, так и в зоне Преддонецкой моноклинали. Отложения свиты согласно залегают на породах авиловской свиты. Нижней границей толщи служит подошва известняка P_1 , а верхней является подошва известняка Q_1 . В последнем появляются фузулиниды из рода *Schwagerina*, характерные для ассельского яруса нижней перми. Отложения свиты представлены микрозернистыми полимиктовыми песчаниками (17,3 %) и известняками (18,9 %), алевролитами (30,6 %) и аргиллитами (33,2 %). Среди известняков (до 12 прослоев мощностью от 3 до 12 м) преобладают детритовые, детритово-шламовые и фузулинидовые, в которых встречены фораминиферы верхней части гжельского яруса, входящие в состав двух микрофаунистических зон: *Jigulites jigulensis* и *Daixina sokensis* а также брахиоподы, мшанки, криноидеи, остракоды. Мощность араукаритовой свиты составляет 237 м на Скосырской площади и 129 м – на Хлоповской.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Отложения пермской системы согласно залегают на породах верхнего карбона и занимают площади Преддонецкого прогиба. Будучи погруженными на глубину от 400–550 до 600–800 м они не имеют выхода на дневную поверхность. На данной территории пермь представлена ассельским ярусом нижнего отдела. Он подразделяется на калитвенскую и скосырскую свиты. Отложения пермского возраста совместно с верхней частью араукаритовой свиты верхнего карбона начинают регрессивную серию, достигшую своего апогея к началу сакмарского века.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Калитвенская свита (P_{1kl}). Породы калитвенской свиты представлены карбонатно-терригенной толщей, близкой по строению к каменноугольной толще. В состав отложений калитвенской свиты входят аргиллиты, алевролиты и песчаники с прослоями известняков. Аргиллиты составляют 50–60 % объема всех пород. Они в основном темно-серые, местами – коричневатые, иногда известковые, массивные и линейно-слоистые с пленками и кристаллами пирита, с отпечатками различной флоры и фауны. Песчаники и алевролиты (9–12 % и 20–22 % соответственно) серые с различными оттенками, мелкозернистые полимиктовые некарбонатные, глинистые массивные и линейно-слоистые. Известняки (11–14 %) темно-серые и светло-серые, местами – с различными оттенками, мелко- и скрытокристаллические доломитизированные (иногда переходящие в доломиты) массивные органогенно-обломочные шламовые детритусовые. В известняках присутствуют остатки брахиопод, мшанок, кораллов, трилобитов, моллюсков, криноидей, иглокожих, рыб, конодонты, редкие отпечатки наземных растений, а также фораминиферы *Rugosofusulina stabilis* Raus., *Quasifusulina beedei* Knik. и др., определяющие низы ассельского яруса. Общая мощность калитвенской свиты до 120 м.

Скосырская свита (P_{1sk}). Отложения скосырской свиты залегают на калитвенской согласно. Свита представлена карбонатной толщей: переслаивание известняков с терригенными породами, составляющими от 5 до 10 % объема всей толщи. Известняки скосырской свиты светло-серые до белых, местами – с различными оттенками другого цвета, от тонко- до крупнокристаллических, часто доломитизированные, органогенно-обломочные, детритовые и шламовые. Встречаются подчиненные прослои доломитов и, реже, аргиллитов, алевролитов и песчаников, по своему составу аналогичных породам калитвенской свиты, но с преобладанием пестрой окраски. Кроме того, в известняках встречаются линзы глин и кремнистые стяжения диаметром до 3–5 см. В отложениях скосырской свиты найдены брахиоподы, кораллы, моллюски, мшанки, остракоды, водоросли, а также фораминиферы: *Schwagerina moelleri* Raus., *S. sphaerica* Scherb., *Schubertella paramelonica* Sul., *S. sphaerica* Sul., *Pseudofusulina paralatioralis* Kir., *P. fecunda* Sham. et Scherb., *P. portentosa* Sham., *P. gregaria* Lee, *P. cf. uralica* Krot., *Rugosofusulina paralatioralis* Sul. и др., определяющие верхнюю часть ассельского яруса. В основании толщи значительную породообразующую роль играют водоросли *Dvinella*. Мощность

отложений скоырской свиты достигает 180 м, уменьшаясь в северном направлении, что, очевидно, связано с последующими размывами.

На разрезе к геологической карте домеловых образований и ниже пермские отложения показаны нерасчлененными (P_1). Мощность отложений до 300 м.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Из отложений мезозойского возраста на данной территории распространены только нижне-среднетриасовые и верхнемеловые. Породы триасового возраста на дневную поверхность не выходят и вскрываются при бурении под покровом меловых отложений, которые обнажаются по рекам Калитва, Березовая и крупным балкам на северо-западе площади.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

На территории листа триас представлен нижним отделом – березовская и липовская свиты оленёкского яруса и средним отделом – морозовская свита анизийского и сарпинская свита ладинского ярусов.

Отложения этого возраста развиты в зоне Преддонецкой моноклинали, залегая с размывом и угловым несогласием на различных горизонтах каменноугольных и пермских пород, перекрываясь комплексом меловых и кайнозойских отложений. В целом породы триасового возраста представляют собой терригенные континентальные пестроцветы, составляющие с пермскими отложениями единую регрессивную серию в полных разрезах за пределами изученной площади.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Березовская свита (T_{1br}). Отложения свиты распространены в структурно-фациальной зоне Преддонецкой моноклинали, залегают с размывом на палеозойских породах и представлены двумя литологическими пачками. Нижняя из них – базальная пачка – сложена красноцветными песчаниками, алевролитами и глинами с прослоями гравелитов, конгломератов, брекчий. Она выполняет неровности рельефа и залегают на глубинах до 978 м (скв. 3-Дд). Мощность ее достигает 60 м. Верхняя пачка, существенно глинистая красноцветная, содержит незначительные прослои песчаников и алевролитов. Мощность ее 80 м. Свита охарактеризована конхостраками, остракодами и харофитами, доказывающими принадлежность ее к низам оленёкского яруса. Общая мощность свиты достигает 130 м.

Липовская свита (T_{1lp}) залегают согласно на отложениях березовской свиты и распространена на том же участке территории, что и нижележащая, но площадь ее развития много меньше. Сложена свита пестроцветными песчано-глинистыми породами с маломощными прослоями голубовато-серых мергелей и глинистых известняков. Охарактеризована фауной *Parotosuchus*, остракодами и харофитами, однозначно датирующими возраст вмещающих пород оленёкским ярусом нижнего триаса. Мощность свиты до 120 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Морозовская свита (T_{2mr}) распространена в структурно-фациальной зоне Преддонецкого прогиба и стратотип ее выделен в районе г. Морозовска в скв. 1-Дд (интервал 583–787 м), где она занимает небольшие площади в осевой зоне прогиба. Отложения свиты согласно залегают на липовских образованиях и сложены пестроцветными терригенно-глинистыми породами, которые подразделяются на три пачки (снизу вверх): глинистую, алевролитово-песчаную и алевролитово-глинистую. Свита содержит комплексы остракод и харофитов, позволяющие относить ее к эльтонскому и индерскому горизонтам среднего триаса. Мощность свиты достигает 275 м на Морозовской площади.

Сарпинская свита (T_{2sr}). Отложения сарпинской свиты залегают с перерывом на породах морозовской свиты и развиты на Морозовской площади и к востоку от нее. В основании свиты – пестроцветные глины мощностью до 75 м, а выше – переслаивание пестроцветных глин, алевролитов, реже – песчаников, в подчиненном количестве присутствуют прослои и линзы доломитов с перекристаллизованными органическими остатками. Породы содержат комплекс остракод зоны *Gemmanella schweyerei*, *G. parva*, миоспоры, определяющие мастексайский горизонт ладинского яруса. Мощность свиты достигает 320 м.

На разрезе к геологической карте домеловых образований ниже-среднетриасовые отложения показаны нерасчлененными (Т₁₋₂). Мощность объединенных отложений до 675 м.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Отложения меловой системы на изученной площади представлены только ее верхним отделом, поскольку на протяжении всего юрского периода и раннемеловой эпохи Большой Донбасс и Воронежская антеклиза представляли собой единый пенеплен, подвергавшийся интенсивному выветриванию.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнемеловой отдел на рассматриваемой территории представлен туронским, коньякским, сантонским, кампанским и маастрихтским ярусами в составе машинской, селивановской, милютинской, кагальницкой и россыпнянской свит. На дневную поверхность выходят только отложения последнего яруса, а более древние разбурены многочисленными скважинами на всей территории, за исключением юго-западного участка, где верхний мел отсутствует. Верхнемеловые отложения залегают на размытой поверхности различных горизонтов карбона, перми и триаса, имея в основании мощный гравийно-галечный слой.

Машинская свита (K₂mš). Отложения машинской свиты залегают на глубинах от 121 м (скв. 1-Пм) до 366 м (скв. 1-А) и представлены известняками серыми и грязно-серыми мелоподобными песчанистыми с зернами черных фосфоритов, с галечным горизонтом в основании (до 0,6 м), содержащим гальку фосфоритов, кварца, изверженных и метаморфических пород. Многочисленные фораминиферы – *Gavelinella ammonoides* (Reuss), *G. praeinfrasantonica* (Mjatl.), *G. kelleri* (Mjatl.), *G. infrasantonica* (Bal.), *G. vombensis* Brotz., *Stensioeina praeexculpta* (Kel.), *S. emscherica* (Bar.), *S. exculpta* (Reuss), *Brotzenella berthelini* (Kel.), *Cibicides eriksdalensis* Brotz., *C. excavatus* Brotz., *Ataxophragmium orbignynaeformis* Mjatl., *A. variabilis* (d'Orb.) и др. – позволяют датировать вмещающие отложения туроном–нижним сантоном. Мощность отложений увеличивается с юга на север от 8 м в скв. 1-А, где распространены породы только верхней части машинской свиты сантонского возраста, до 50 м на Милютинской площади.

Селивановская свита (K₂sl) залегают с размывом на породах машинской свиты на глубинах до 358 м (скв. 1-А) и представлена глинистыми голубовато-серыми мергелями с примесью алевроитового и кремнистого материала, местами переходящими в глинистые карбонатные и опоковидные алевроиты. В породе присутствует комплекс фораминифер верхнего сантона (зона *Gavelinella stelligera*) и нижнего кампана (зона *Gavelinella clementiana clementiana*), а также наннопланктон зоны CC16–CC18. Мощность отложений селивановской свиты составляет 32 м на Милютинской площади.

Милютинская свита (K₂ml) распространена повсеместно в структурно-фациальной зоне Преддонецкой моноклинали и Восточного Донбасса на глубинах от 59 м (скв. 1-Пм) до 325 м (скв. 1-А). Стратотип свиты описан по скважине на Милютинской площади, где на отложениях селивановской свиты залегают:

– мергели светло-серые с повышенным количеством глауконита, пиритовых сростков, гравия кварца и фосфоритов в основании, встречаются *Belemnitella mucronata* (Schloth.), *Belemnellocamax mammillatus* (Nilss.) и фораминиферы *Cibicidoides temirensis* (Vass.), *C. aktulagayensis* Vass., *Gyroidinoides turgidus* (Hagen.), *Globorotalites michelinianus* (d'Orb.), *Bolivinoidea decoratus* (Jones) и др., характерные для зоны *Cibicides temirensis* нижнего кампана.....14 м

– мергели слоя 1 постепенно сменяются серыми алевролитами; комплекс фораминифер близок к вышеописанному, но значительно обеднен. К востоку карбонатность пород уменьшается, в разрезе появляются прослои некарбонатных глин и опок, фаунистические остатки крайне редки. По своему объему свита соответствует зоне *Cibicidoides temirensis* нижнего кампана.....11,5–60 м

Кагальницкая свита (K₂kg). Отложения свиты с размывом залегают на породах милютинской свиты на глубинах от 37 м на Первомайской площади до 304 м на Знаменской площади и распространены как на юго-восточном склоне Преддонецкой моноклинали, так и в СФцЗ Восточного Донбасса. Они сложены мергелями и известняками с прослоями глин, часто опесчаненные в верхней части. Микрофаунистические комплексы (зоны *Brotzenella monterelensis* и *Bolivina kalinini*) позволяют датировать возраст вмещающих отложений как верхний кампан. Мощность свиты достигает 52 м на Хлоповской площади.

Россыпнянская свита (K₂rs) распространена на глубинах от 18 м на Первомайской

площади до 262 м в скв. 1-А, залегает согласно на породах нижележащей свиты, выходит под покров четвертичных отложений по рекам Калитва, Большая и Березовая и отличается выдержанностью литологического состава. Это в основном мергели, часто – глинистые, обычно – серые и голубовато-серые, песчанистые или известковистые глины, переходящие в глинистые алевроиты. К югу и востоку увеличивается количество кремнистой составляющей. По набору палеонтологических остатков разрез свиты охватывает зоны от *Belemnella lanceolata* до *Neobelelemnella kazimiroviensis*, относимые к маастрихтскому ярусу. Мощность свиты изменяется от 4 м на Милютинской площади до 50 м – на Раздольской площади.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Породы этого возраста на площади работ имеют широкое распространение и представлены палеогеном, неогеном и четвертичными образованиями, покрывающими водораздельные пространства, склоны речных долин и балок и слагающими террасы рек и их притоков.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеогеновыми отложениями покрыта почти вся описываемая территория за исключением ее юго-западного угла. Они представлены палеоценом и эоценом в составе тацинской, каневской и бучакской, киевской и обуховской свит, вскрыты многочисленными скважинами и доступны для непосредственного наблюдения в обрывах рек и разнообразных карьерах и небольших выработках вблизи населенных пунктов. Мощность палеогеновых пород достигает 250 м, они распространены в двух структурно-фациальных зонах согласно «Схеме Донецкой серии листов»: Преддонецкой моноклинали и Восточного Донбасса.

ПАЛЕОЦЕН

Породы этого возраста на площади описываемого региона имеют повсеместное распространение и известны в обнажениях по рр. Калитве, Большой и Березовой и по многочисленным скважинам, входя в состав тацинской свиты в пределах датского и зеландского ярусов.

Тацинская свита (P_1tc) выделена на изученной территории на Тацинской поисковой площади по керну буровых скважин на глубинах до 150 м. На крайнем юго-востоке подошва свиты опускается до 262 м (скв. 1-А), а по правобережью рек Большой и Березовой ее образования выходят на поверхность. В нижней части свиты с размывом на породах мела и карбона залегает своеобразный «детритусовый горизонт» [60]. Он представлен детритусовыми известняками сильно пористыми темного пепельно-серого цвета. Известковый обломочный материал состоит из органогенных обломков микро- и макрофауны. Песчаный материал (до 15 %) среднезернистый и состоит из кварца, реже – халцедона и полевого шпата. Присутствует глауконит, галька кварца и обломков пород. Цементом служит мелкозернистая известковая масса. Мощность детритусовых известняков достигает 10–15 м. В скв. 2-А они составляют 10 м, а выше располагается толща сравнительно рыхлых песков с карбонатным цементом, с частыми раковинами гастропод и пелеципод, с частыми желваками и линзами темно-серых, голубоватых сливных кварцитов мощностью до 0,1–0,2 м. Мощность песчаной толщи составляет 50 м при общей мощности 60 м. В кровле карбонатной толщи залегают глауконитовые пески некарбонатные с гравийно-галечным горизонтом (до 0,2 м) в основании. Это уже осадки переходного слоя к вышележащей каневской свите. В более северных скважинах Тацинской площади в верхней части разреза появляется горизонт глин и опок, завершающий разрез тацинской свиты. Они выходят на поверхность в разрезах по реке Березовой. По комплексу бентосных фораминифер в скв. 2-А выделяется большая датская часть разреза и только верхние 10 м – зеландий. В скв. 1-А верхняя часть разреза в интервале 220–250 м тацинской свиты представлена темно-серыми песчанистыми глинами с комплексом фораминифер зон *Cibicidoides lectus*–*Bulimina trigonalis* датско-зеландского возраста. Мощность тацинской свиты достигает 70 м на Тацинской площади.

ЭОЦЕН

Отложения эоцена повсеместно выходят на поверхность дочетвертичных отложений и на дневную поверхность в береговых обрывах рек Калитва, Большая, Гнилая, Быстрая и Березовая и по крутым обрывам крупных балок. Они входят в состав каневской и бучакской, киевской и

обуховской свит.

В связи с тем, что в большинстве скважин граница каневской и бучакской свит не устанавливается, на геологической карте они показаны объединенными ($P_2cn+b\check{c}$).

Существенно песчаные породы каневской свиты либо выходят на дневную поверхность, либо залегают на глубинах до 190 м (скв. 1-А). На нижележащих породах таинской свиты, мела и карбона лежат с разрывом и галечно-фосфоритовым горизонтом в основании. Это пески разнозернистые зеленовато-серые с горизонтами фосфоритов и скоплениями глауконита, с редкими пропластками зеленых опоковидных глин, местами сцементированные в крепкие песчаники. В отложениях свиты в верховьях р. Калитвы определен комплекс моллюсков [40], среди которых найдены *Chlamys parisiensis* d'Orb., *Pseudoamussium corneum* Sow., *Turritella imbricata* Lam., *T. oppenheimi* Sow. и др., подтверждающий ее раннеэоценовый возраст. Мощность – до 80 м.

В основании бучакской свиты залегают опоковидные породы, которые выходят в естественных обнажениях по долинам рек и крупных балок и вскрыты многочисленными скважинами. В подошве опок залегает пласт (до 10 см) крупнозернистых песков с галькой. Мощность опок достигает 10 м. Выше залегают разнозернистые кварцевые пески с подчиненными и редкими пропластками зелено-серых глин. Пески в карьере балки Сухой алевроитистые и мелкозернистые зеленоватые от редкой глинистой примеси, участками – косослоистые, но по простиранию не выдержаны и могут преобладать различные разности в разрезе. Характерна местная цементация песков и образование линзовидных прослоев крепких сливных песчаников серого и светло-серого цветов с отпечатками раковин моллюсков плохой сохранности и редкой окремнелой древесины. Фауна пелеципод и гастропод, найденная в породах бучакской свиты, – *Cardium porulosum* Lam., *C. gratum* Defr., *Rimella fissurella* Lam., *Ostrea flabellula* Lam., *Corbula costata* Sow., *Callista heberti* Desh., *Terebellum sopitum* Sol., *Chlamys plebeja* Lam. и др. [63] – позволяет относить их к лютетскому ярусу среднего эоцена. Мощность до 70 м.

Мощность объединенных свит до 150 м.

Киевская свита (P_2kw) залегает согласно с постепенным переходом на песках бучакской свиты в интервале от 0,2 до 1,1 м, выходит на дневную поверхность на больших площадях и встречена в скважинах на глубинах до 60 м. Породы киевской свиты представлены мергелями и глинистыми известняками белыми и серыми, часто – мелоподобными, неяснослоистыми и монолитными. Отложения верхней части киевской свиты более глинистые и опесчаненные со значительной примесью кремнекислоты, что позволяет относить их к известковистым опокам [132]. Фораминиферы, определенные В. Н. Беньямовским, дают возможность относить вмещающие породы к микрофаунистическим зонам *Hantkenina alabamensis* и *Subbotina turkmenica*, соответствующим бартоу. Из моллюсков в разрезе балки Сухой собраны *Spondylus buchi* Phill. и *Gigantostrea gigantea* Sol. Мощность свиты до 30 м.

Обуховская свита (P_2ob). Отложения свиты залегают трансгрессивно на киевских, бучакских и каменноугольных породах. Представлена глауконит-кварцевыми мелко-среднезернистыми песками, алевроитами, прослоями песчаников, на юге площади местами карбонатными, со значительной примесью темноцветных минералов, с редкими скоплениями раковин пелеципод, образующими известково-песчанистые ракушечники (балка Осиновая). В основании свиты постоянно присутствует гравийно-галечный пласт с фосфоритами. Возраст пород определяется по их залеганию выше фаунистически хорошо охарактеризованных мергелей киевской свиты, являющихся региональным репером, и присутствию фораминифер приабонского яруса верхнего эоцена – *Uvigerina jacksonensis* Cushm., *U. pygmaea* d'Orb., *Bolivina antegressa* Subb., *B. nobilis* Hantk., *Globigerinoides conglobatus* Brady. Мощность терригенных образований обуховской свиты достигает 25–30 м.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Отложения неогенового возраста на изученной площади входят в состав структурно-фациальной зоны Преддонецкой моноклинали. Здесь развиты только образования верхней подсвиты новопетровской свиты, соответствующей лангйскому и сerratальскому ярусам среднего миоцена. Небольшой участок южной границы изученной площади входит в состав структурно-фациальной зоны восточной окраины Донбасса, где распространены морские отложения среднего сармата, отвечающего верхам сerratальского яруса общей шкалы [59]. Для морских отложений среднего–верхнего миоцена в Донецкой серии в качестве картируемых приняты горизонты (региоярусы) региональной шкалы [132].

Новопетровская свита. Верхняя подсвита (N_1np_2). Отложения этого возраста распространены на наиболее высоких отметках дочетвертичного рельефа, где они уцелели от размыва

лишь отдельными участками и в виде небольших полос. Породы свиты представлены песками пестроцветными разномерными кварцевыми слоистыми, часто – волнистослоистыми, перекрытыми, как правило, либо зелеными скифскими глинами, либо коричневато-бурыми суглинками. В верхней части песков в непосредственной близости от верхнего контакта при выходе на дневную поверхность появляются прослои грязно-серых слоисто-натечных известняков, отчетливо выраженных в разрезе верховьев балки Нагорная. Спорово-пыльцевой комплекс, отвечающий климатическому оптимуму, позволяет сопоставить пестроцветные пески с чокракским и караганским горизонтами среднего миоцена [132]. Мощность отложений верхней подсвиты новопетровской свиты достигает 15 м.

Сарматский региоарус, средний подъярус ($N_1^2s_2$). Отложения этого возраста вскрыты скв. 1-А в интервале 17–23 м на юго-востоке площади у пос. Знаменка. Они представлены серыми и грязно-серыми известняками пористыми некрепкими неслоистыми с раковинами пелеципод плохой сохранности. Отпечатки *Cardium fittoni* d'Orb. в этих отложениях позволяют определить их возраст как среднесарматский. Выходы их предполагаются по южной границе изученной площади под покровом четвертичных отложений на абсолютных отметках +95–100 м и выше. Мощность среднесарматских пород 6 м.

На разрезе к геологической карте домеловых образований отложения верхнего мела, палеогена, неогена и квартера показаны объединенными ($K_2 \div Q$).

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Отложения квартера (Q) на площади работ распространены повсеместно – от долин основных рек и их притоков до обширных выровненных междуречий. Четвертичные отложения представлены всеми возрастными подразделениями от эоплейстоцена до голоцена. По генезису среди них можно выделить образования как субаэрального, так и субаквального рядов [12, 27, 61, 64 и др.].

ПЛЕЙСТОЦЕН

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

На площади работ эоплейстоцен представлен своими нижним и верхним звеньями в составе с к и ф с к о й с в и т ы, залегающей на породах различного возраста – от карбона до миоцена. Выходы на дневную поверхность отсутствуют. Свита разделяется на две части.

Нижняя часть свиты представлена *озерно-аллювиальными и аллювиальными отложениями* (la, aElsk) – преимущественно зеленовато-серыми глинами с прослоями серых и зеленовато-серых песков и супесей озерно-аллювиального и аллювиального происхождения мощностью до 15 м. Местами в подошве отмечается базальный горизонт, сложенный гравием с примесью щебня, гальки и мелких обломков коренных пород.

Верхняя часть свиты сложена *делювиальными и элювиальными отложениями* (d, eElsk) – красно- и желто-бурыми, коричневыми плотными, часто – комковатыми, неслоистыми и неяснослоистыми глинами, содержащими гипсовые и марганцево-железистые включения, известковые стяжения, линзы и пропластки супесей, а также прослои мелко- и среднезернистых песков преимущественно в низах разреза. Мощность этих отложений достигает 47 м, при этом для нее характерны резкие изменения значений на небольших расстояниях [27, 61, 82, 113, 157].

Палеонтологические датировки для скифских глин на площади работ нет. Они залегают на отложениях различного возраста, самыми молодыми из которых являются отложения сармата, известные на юге листа в верховьях долины р. Кагальник. Сверху же скифские глины перекрываются неоплейстоценовыми водораздельными суглинками. Кроме того, есть сведения о находках в скифских глинах в низовьях р. Дон костей *Archidiskodon meridionalis* Nesti [43, 61]. На основании этого и по аналогии с соседними площадями возраст свиты принят как эоплейстоценовый.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

На площади работ неоплейстоцен представлен всеми тремя разделами. По генезису и условиям залегания выделяются субаквальные (аллювиальные) и субаэральные (покровные) образования.

Нижнее–верхнее звенья

Особую группу осадочных образований составляют *лессоиды* ($L_e p I-III$), которые почти непрерывным покровом залегают на водораздельных площадях. Они подстилаются разновозрастными отложениями – от карбона в южной части территории работ до эоплейстоцена – в центре. В случае залегания на отложениях скифской свиты контакт постепенный и проводится в основном по изменению окраски и смене глин суглинками. В наиболее полных разрезах эти образования могут быть расчленены на три пачки. Снизу вверх:

– коричневые и буро-коричневые тяжелые суглинки с маломощными прослоями и линзами мелкозернистых песков и глин общей мощностью до 18 м (L I);

– желто-бурые суглинки с прослоями лёссовидных суглинков и супесей общей мощностью до 15 м (L II);

– палевые, желтые, буровато-желтые лёссовидные суглинки изредка с маломощными прослоями настоящего лёсса мощностью до 20 м (L III₂₋₄).

В этих лёссоидах наблюдается до трех горизонтов палеопочв – *зорькинская* ($e_p I Zr$), *инжавинская* ($e_p II in$) и *погребенные почвы верхнего звена* ($e_p III_1$), представленных темно-бурыми, темно- и черно-коричневыми гумусированными суглинками мощностью от 0,5 до 3 м, приуроченных к базальным частям указанных выше пачек [43, 64, 82, 113, 157].

Общая мощность толщи достигает 38 м.

Вниз по склону эти лёссоиды плавно сменяются *делювиальными и элювиальными отложениями* склонов ($d_e p I-III$), развитыми на пологих левых бортах практически всех главных рек территории. Граница между склоновыми и водораздельными отложениями проводится условно по линии, соответствующей переходу водораздельной равнины в склон. Делювиальные и элювиальные отложения склонов перекрывают образования различного возраста – от карбона на юге листа до скифских глин в его восточных и центральных районах. Они представлены преимущественно суглинками, отличающимися от водораздельных более грубым составом и появлением слоистости. Практически постоянно присутствует мелкообломочный материал, особенно в базальных частях. Есть сведения о присутствии в этих отложениях до 3 прослоев гумусированных темно-коричневых суглинков, рассматриваемых как палеопочвы [43, 95]. Максимальная мощность достигает 40 м.

Делювиальные и элювиальные отложения склонов и водораздельные лёссоиды являются одновозрастными и в целом соответствуют всему неоплейстоцену.

Среднее–верхнее звенья

Сюда отнесены *делювиальные отложения* склонов ($d II-III$), представленные суглинками и песчанистыми суглинками, содержащими в низах разреза мелкие обломки и дресву коренных пород. Эти образования в основном тяготеют к молодым, активно развивающимся склонам. Мощность этих отложений не превышает 15 м. Органических остатков в них не установлено. Возраст принят исходя из их геолого-геоморфологического положения.

Верхнее звено

К верхнему разделу неоплейстоцена относятся аллювиальные отложения первой и второй надпойменных террас основных рек площади работ – Березовой, Быстрой, Гнилой и Калитва.

Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы ($a^2 III_{1-2}$) занимают обширные площади в среднем течении р. Быстрой, ниже г. Морозовска, а также выделяются в долине р. Гнилой. Они сложены преимущественно мелко- и среднезернистыми, местами – глинистыми, слоистыми песками, содержащими прослой глины и суглинков. Последние обычно приурочены к верхней части разреза чехла террасы. В долине р. Быстрой на юго-западе листа, там, где река врезана в каменноугольные отложения, в низах разреза пески содержат гальку и гравий подстилающих пород. Мощность отложений достигает 26 м. В них определены *Anisus* sp. indet. и *Lithoglyphus* sp. indet. [113]. На основании этого, а также по их геолого-геоморфологическому положению и по аналогии с соседними площадями для этих отложений принят позднеоплейстоценовый возраст.

Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы ($a^1 III_{3-4}$) на площади работ имеют очень широкое распространение. Они сложены песками от мелкозернистых до крупнозернистых, часто – глинистых, в нижней части разреза обычно с гравием и галькой коренных пород. Вверх по разрезу пески обычно сменяются суглинками с прослоями глины и линзами мелкозернистого песка. Здесь обнаружены *Planorbis planorbis* L., *Galba palustris* Mull., *Anisus spirorbis*

L., *Lithoglyphus* aff. *naticoides* Ferr. [113], что в сочетании с геолого-геоморфологическим положением отложений позволяет датировать их к концу позднего неоплейстоцена. Мощность аллювия первой надпойменной террасы составляет не более 14 м.

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Сюда отнесены *делювиальные и аллювиальные отложения поймы и первой надпойменной террасы* (d, aIII₃-Н) мелких рек и крупных балок. Они представлены суглинками и мелкозернистыми, часто – глинистыми песками, в низах местами с дресвой и щебнем коренных пород. Мощность этих образований достигает 18 м. Возраст принят по их геолого-геоморфологическому положению.

ГОЛОЦЕН

Образования этого возраста широко развиты на площади работ и представлены аллювиальными, пролювиальными и техногенными отложениями.

Аллювиальные отложения (aН) слагают пойменные террасы всех рек территории. Они представлены мелко- и тонкозернистыми, обычно иловатыми песками, суглинками, супесями, реже – глинами, общей мощностью до 25 м и содержат богатую фауну современных пресноводных моллюсков. Пойменные накопления датируются голоценом на основании их геолого-геоморфологического положения. Песчаные накопления пойм рек Быстрой и Большой в совокупности с песками первой и редко второй надпойменных террас этих рек являются объектом дефляции и источником образования маломощного покрова эоловых песков, выделяемого на северо-западе и в центре площади работ.

Пролювиальные отложения (pН) имеют ограниченное распространение на территории и приурочены в основном к крутым правым берегам рек Быстрой и Гнилой на участках, сложенных преимущественно коренными породами. Они представлены суглинками с дресвой и щебнем подстилающих коренных пород. Мощность не превышает 16 м.

Современные *техногенные отложения* (tН²) выделены в районе активных горных работ на юго-западе рассматриваемого листа. Они образуют отвалы и терриконы, сложенные обломками пород различных размеров и суглинками мощностью до 35 м.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

Наряду с раннепротерозойскими интрузивными образованиями бобровского и мамонского комплексов в пределах изученной площади широко развиты породы раннеархейского плутоно-метаморфического обоянского комплекса.

ПЛУТОНО-МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Обоянский плутоно-метаморфический комплекс ($gAr_{1,ob}$). Образования обоянского плутоно-метаморфического комплекса широко развиты в ВКМ. Ведущая роль в нем принадлежит глубоко метаморфизованным, часто мигматизированным и гранитизированным породам. Они занимают большую часть площади Калачско-Эртильского и Лосевского структурно-формационных районов. На площади листа им отвечает обширное отрицательное поле силы тяжести, осложненное в южной части крупным гравитационным минимумом овальной формы.

Обоянский комплекс вскрыт пятью скважинами, пробуренными на Солонецкой, Урюпинской и Романовской площадях (скв. 2-Рм, 3-Рм, 5-Рм, 4-Хл, 5-Хл). Вскрытая ими часть разреза комплекса состоит из двух пачек: нижней гнейсовой и верхней кристаллических сланцев. В нижней пачке, вскрытой скв. 2-Рм, 3-Рм и 5-Рм, преобладают плагиогнейсы биотитовые и роговообманковые. В их состав входят: плагиоклаз № 30–45 (40–45 %), кварц (20–25 %), биотит (25–30 %) или роговая обманка (15–20 %), гранат, магнетит, эпидот, хлорит, сфен, апатит, циркон. Плагиогнейсы обладают кристаллизационно-сланцеватой текстурой и лепидогранобластовой структурой [136]. К этой же пачке, по-видимому, относятся полосчатые биотит-амфиболовые гранитогнейсы, вскрытые на соседней с севера площади скв. 23.

Непосредственно на плагиогнейсах залегает пачка кристаллических сланцев, пройденных скв. 3-Рм, 4-Хл и 5-Хл. Сланцы почти черные кварц-биотитовые и кварц-биотит-хлоритовые тонкополосчатые. Углы падения полосчатости и сланцеватости от 45° до 90° [136].

Отмеченный выше Скосырский гравитационный минимум, расположенный к западу от поля развития гнейсовой и сланцевой пачек, скорее всего, соответствует площади выходов мигматизированных пород обоянского комплекса, образующих ядро гранито-гнейсового купола (см. главу «Тектоника»).

Породы обоянского ПМК метаморфизованы в условиях амфиболитовой и эпидот-амфиболитовой, а на отдельных участках – гранулитовой фаций. Химический состав плагиогнейсов отвечает среднему составу андезитов, кристаллических сланцев близок к составу лейкократовых толеитовых базальтов, а амфиболитов соответствует магнезиальным толеитовым базальтам или их лейкократовым разностям с повышенным содержанием щелочей и пониженным – железа [24, 101]. Мощность комплекса, судя по геофизическим данным, превышает 6 000 м [21, 24, 123, 135].

Абсолютный возраст пород, определенный по циркону уран-свинцовым и свинцово-свинцовым методами, составляет 2 940–3 130 млн лет [24, 25]. Скорее всего, он является заниженным и отражает не время формирования исходных пород, а время процессов метаморфизма и мигматизации. По принадлежности к базальной части разреза раннего докембрия древнего Сарматского щита и по залеганию под породами верхнего архея (см. ниже), обоянский комплекс относится к нижнему архею [24, 25, 132, 135].

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные образования, выявленные буровыми скважинами или предполагаемые на основе интерпретации материалов геофизических работ, широко развиты на листе, где они, очевидно, занимают не менее 25 % его докаменноугольного среза. Из их числа показаны только

плутоны, подтвержденные данными бурения. Все интрузии являются составной частью ранне-докембрийского кристаллического фундамента, сформировавшегося в дорифейскую стадию развития Восточно-Европейской платформы.

Выступающие на поверхности фундамента интрузивные массивы оконтурены по данным детальной аэромагнитной съемки [88, 117, 147, 153]. Только три из них, расположенные в северной части района, где глубина залегания фундамента сравнительно невелика (2 500–4 000 м), вскрыты скважинами 1-Пм, 1-Мж и 6-Хл, пробуренными Донской нефтегазоразведочной экспедицией ВДТГУ в 1967–1985 гг. О породах фундамента, пройденных этими скважинами, имеются лишь краткие сведения [136].

Из-за отсутствия подробных характеристик вещественного состава, данных петрохимии, спектральных и радиологических анализов кернового материала, полученного из указанных скважин, возраст и формационная принадлежность интрузий района определяются предположительно. Они устанавливаются на основе сопоставления со сходными по составу и структурному положению массивами, закартированными в северной, высоко приподнятой части Воронежского кристаллического массива (ВКМ), где глубина залегания фундамента не превышает 500 м. Здесь минеральный состав и абсолютный возраст плутонов определены на основе детального изучения керна из многочисленных скважин.

Основываясь на материалах по магматизму раннего докембрия ВКМ [24, 65], результатах радиологических анализов [25, 132], новых геологической и структурно-формационных картах фундамента [135] и данных бурения на листе, можно заключить, что из широко распространенных в Лосевском и Калачско-Эртильском СФЦР интрузивных комплексов в районе развиты два: мамонский и бобровский. Первый относится к ультрамафит-габбровой, второй – к гранитоидной формации. Оба эти комплекса согласно корреляционной схеме стратиграфии и магматизма докембрия ВКМ, принятой РМСК и Региональным Петросоветом в 1998 г. [24], связаны с фазой тектогенеза, проявившейся в конце карелия и обусловленной тектоно-магматической активизацией, наложившейся на эоплатформенный тектонический режим [68]. Общей чертой раннепротерозойского магматизма является направленность его развития от основного к кислому и отсутствие в породах директивных текстур.

Мамонский мафит-ультрамафитовый интрузивный комплекс (vPR_m). Крупное тело этого комплекса установлено по данным бурения скв. 1-Пм и аэромагнитной съемки в северо-западном углу листа, в Калачско-Эртильском СФЦР. В рассматриваемую его часть входит южное окончание массива, прорывающего породы обоянского комплекса. Тело вытянуто в субмеридиональном направлении и контролируется зоной Лосевско-Мамонского корово-мантийного надвига.

Интрузия характеризуется самыми высокими значениями намагниченности пород кристаллического фундамента района ($I=625 \cdot 10^{-6} - 750 \cdot 10^{-6}$ СГС). В керне скв. 1-Пм установлены темно-серые с зеленоватым оттенком крепкие габбро-диабазы с массивной текстурой [136]. Эти данные позволяют предполагать, что присутствие ультраосновных пород в составе габброидов мамонского комплекса района маловероятно.

В северной части ВКМ мамонский комплекс представлен различными ассоциациями пород: габбродиоритами, габбро, габброноритами, плагиопироксенитами, небольшими телами плагиоперидотитов и плагиопироксенитов. Ультраосновные породы нередко являются никеленосными. Наиболее распространены оливинные габбро и габбронориты. Структура их габбро-офитовая и порфиоровидная. Характерно присутствие вкрапленников сульфидов: пирротина, халькопирита, пентландита [55, 65]. Возраст пород мамонского комплекса, определенный уран-свинцовым методом по циркону, составляет $2\ 080 \pm 15$ млн лет [25].

Бобровский гранитоидный комплекс. В районе работ его интрузии развиты на тех же площадях, что и массивы мамонского комплекса. Представлен мелкими штокообразными телами изометричной или овальной формы. На листе они прорывают породы обоянского комплекса, а также габброидный массив мамонского комплекса. Интрузиям гранитоидов отвечают участки немагнитных или слабомагнитных пород фундамента, выраженных минимумами аномального магнитного поля (ΔT)_а.

На рассматриваемом листе бурением подтверждено наличие двух тел бобровского комплекса, по-видимому, относящихся к разным интрузивным фазам. *Первая* из них представлена преимущественно кварцевыми диоритами, переходящими в гранодиориты ($q\delta PR_b$), *вторая* – гранитами (γPR_b). О наличии двух фаз внедрения свидетельствуют данные аэромагнитной съемки [147], установившей резкий контакт между телами диоритов и гранитов в районе станицы Скоырская.

На Мажуровской площади близ контакта с массивом габброидов мамонского комплекса скв. 1-Мж в интервале 3 119–3 121 м пройдены зеленовато-серые массивные средне-крупнозер-

нистые кварцевые диориты. Они состоят из кварца (15 %), сильно измененного плагиоклаза (58 %), калиевого полевого шпата (1–2 %), роговой обманки и биотита (20–25 %), единичных зерен сфена и магнетита. Структура гипидиоморфнозернистая. У забоя (3 163 м) скв. 1-Мж вскрыла гранодиориты. Это серые мелко-среднезернистые породы с массивной текстурой и гипидиоморфнозернистой структурой, состоящие из серицитизированного плагиоклаза-олигоклаза (40 %), калиевого полевого шпата (до 20 %), кварца (20 %), роговой обманки и биотита (15 %), сфена, эпидота, магнетита. Магнитность диоритов, очевидно, преобладающих в составе первой фазы, составляет $150 \cdot 10^{-6}$ – $250 \cdot 10^{-6}$ СГС.

Породы второй фазы бобровского комплекса установлены на Урюпинской площади. Здесь скв. 6-Хл вскрыты немагнитные крупнозернистые лейкократовые граниты серого цвета с массивной текстурой [136].

Гранитоиды бобровского комплекса на соседних с севера площадях ВКМ представлены среднезернистыми двуполевошпатовыми биотитовыми и биотит-мусковитовыми нормальными гранитами, переходящими в плагиограниты и гранодиориты. Структура их гранитовая, текстура массивная. Возраст гранитоидов по данным уран-свинцового метода по циркону 2 022 млн лет [25, 101, 135].

ТЕКТОНИКА

В рассматриваемый район входят части двух крупных тектонических элементов древней Восточно-Европейской платформы: южного склона Воронежской антеклизы (ЮСВА) и северного борта Донецкого складчатого сооружения (ДСС), возникшего на месте глубокого континентального палеорифта [11, 27, 58]. Образование современной структуры характеризовалось неоднократными сменами тектонических режимов [68].

На архейском мегацикле формировался фундамент, сложенный в районе структурно-формационными комплексами (СФцК) трех циклов: обоянского, лосевского и воронцовского (см. главу «Стратиграфия»). Каждый из них представлял собой самостоятельный структурный ярус. Складчатые и разрывные дислокации фундамента окончательно оформились в раннем протерозое на эоплатформенном мегацикле. На следующем, рифейском, авлакогенно-плитном мегацикле началось формирование чехла платформы. Структуры фанерозойского плитного мегацикла образуют осадочный чехол платформы, мощность которого в районе достигает 15 км [8, 35, 52].

Важное значение при решении ряда вопросов геологического строения района имеет анализ физических полей. Наибольшей информативностью характеризуется аномальное гравитационное поле, в целом отрицательное на площади ЮСВА и положительное в области Донбасса. Границей этих полей служит крупная гравитационная ступень запад-северо-западного простирания, соответствующая региональному Каменскому (Главному) надвигу.

В области ДСС, где фундамент залегает на большой глубине, положительные изоаномалы гравитационного поля, значения которых постепенно увеличиваются с севера на юг, а также гравитационные уступы имеют запад-северо-западное общедонбасское направление и отвечают простиранию линейных структур палеозоя Донбасса.

Отрицательное поле силы тяжести северной части района имеет иной характер. Оно отражает особенности строения фундамента ЮСВА, залегающего здесь на сравнительно небольшой глубине. В отрицательном гравитационном поле, отвечающем площади распространения нижнего архея, четко обособляется замкнутая локальная аномалия, очевидно, соответствующая гранито-гнейсовому куполу. Здесь же установлен ряд гравитационных уступов северо-восточного простирания, отвечающих разломам фундамента. Положительное гравитационное поле восточной части листа совпадает с меридиональным блоком пород верхнего архея.

Аномальное магнитное поле состоит из серии небольших малоинтенсивных аномалий меридионального простирания. В северной части района они имеют нулевые и слабоотрицательные, а в западной и южной частях – небольшие по интенсивности положительные значения. Степень дифференцированности магнитного поля сокращается с севера на юг, что связано с возрастанием глубины залегания фундамента. Малоинтенсивные аномалии магнитного поля, зарегистрированные в районе, не согласуются с направлением аномалий поля силы тяжести и не отражают его геологического строения.

Представления о строении кристаллической части консолидированной коры в рассматриваемом районе основаны на данных профилей ГСЗ, пересекающих лист № XIV и Морозовск–Маньчское–Эльбрус [7, 52, 170]. Своего максимума (44 км) мощность коры достигает в приподнятой части ВКМ. В зоне сочленения с Донбассом она резко сокращается до 30–32 км в основном за счет выклинивания гранитного слоя. Раздел Мохо занимает положение близкое к горизонтальному и залегает на глубине 44–46 км.

Глубина залегания кристаллического фундамента постепенно возрастает в южном направлении. У северной границы она составляет 2,4–2,5 км, а в зоне сочленения с Донецкой складчатой системой увеличивается с 5–6 до 11–12 км. В юго-западном углу листа, куда входит часть северного борта Донбасса, фундамент опущен на глубину до 15 км [7, 8, 52, 170]. Лучше всего он изучен в северной половине района. Здесь фундамент охарактеризован по данным вошедших в него десяти буровых скважин [136], материалам площадных аэромагнитных [88, 117,

147, 153], гравиметрических [94] и сейсморазведочных [3, 75] работ, профиля ГСЗ-XIV [7, 8, 35, 170], а также сведений по достаточно подробно изученной приподнятой части ВКМ [21, 24, 47, 65, 101, 123, 132].

Сведения о геологическом строении фундамента в южной глубоко погруженной части ВКМ и северном борту Донбасса основываются на различных вариантах интерпретации геофизических полей и здесь не рассматриваются.

Судя по характеру поля силы тяжести района и, отчасти, по данным бурения, есть основания предполагать, что Скосырский гравитационный минимум в поле развития пород обоянского комплекса является ядром крупного (25×40 км) гранито-гнейсового купола северо-западного простирания, образованного мигматитами. Примыкающие к куполу с северо-востока гнейсы и кристаллические сланцы, очевидно, участвуют в строении сопряженного с ним прогиба.

Разломы раннепротерозойского возраста установлены по комплексу геофизических методов. Это региональные дизъюнктивы субмеридионального простирания. Самый крупный из них служит границей Лосевского и Калачско-Эртильского структурно-формационных районов в восточной части листа. К числу второстепенных глубинных разломов рассматриваемой группы относятся два сброса северо-восточного простирания, очевидно, служащие перемычками, соединяющими региональные дизъюнктивы меридионального направления. Все раннепротерозойские разломы в рельефе поверхности фундамента не выражены.

Раннекаменноугольные разломы включают две подгруппы: региональные глубинные разломы запад-северо-западного субдонбасского простирания и мелкие локальные сбросы, секущие верхи фундамента и низы осадочного чехла.

Региональные глубинные разломы – Северо-Донецкий и Каменско-Астраханский – установлены по комплексу геофизических методов. Они ограничивают шовную зону сочленения фундамента Донбасса и ВКМ. Совместно с разломами рифейского заложения, установленными по геофизическим данным на смежной с юга площади, они обусловили коренную перестройку структурного плана раннего докембрия, характеризовавшегося субмеридиональным простиранием складок и разрывов, возобновление формирования Днепровско-Донецкой впадины в карбоне, а также образование пограничной зоны, отделившей фундамент Донбасса от ВКМ [7, 8, 29, 34, 58, 83]. В рельефе поверхности фундамента этим разломам соответствуют крутые уступы высотой до 3–5 км [34].

Локальные сбросы, выраженные в рельефе фундамента, установлены сейсморазведкой. Это многочисленные мелкие разрывы со сместителями, крутопадающими на север и северо-восток или юг и юго-запад. В верхней части каменноугольных отложений они обычно полностью затухают. Преобладающая длина сбросов – 3–8 км, азимуты простирания – 110–135°, реже – 85–95°. На поверхности фундамента они проявлены крутыми уступами высотой 40–100 м, с которыми часто бывают связаны локальные куполовидные поднятия [1, 2, 3, 75].

В строении платформенного чехла рассматриваемого региона принимают участие три структурных яруса, отделенные друг от друга поверхностями региональных несогласий и глубокого размыва: верхнепалеозойский, состоящий из двух подъярусов; триасовый; верхнемеловой–миоценовый, также состоящий из двух подъярусов.

Основной тектонической структурой ЮСВА района является Первомайско-Чирская моноклиналь, формировавшаяся в течение карбона и нижней перми. В триасе началась ее частичная перестройка, обусловленная заложением наложенного Тормосинского прогиба, а также развитием региональных краевых надвигов Донбасса, ограничивших на юге моноклинали узкую Междвиговую зону. Часть моноклинали к северу от Междвиговой зоны до северной границы изученной площади выделяется в Принадвиговую зону.

ВЕРХНЕПАЛЕОЗОЙСКИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЯРУС

НИЖНИЙ ПОДЪЯРУС

Нижний подъярус в Принадвиговой зоне образован ниже-среднекаменноугольными свитами от мокроволновахской до моспинской включительно. Непосредственно на дорифейском кристаллическом фундаменте со следами глубокого размыва и резким структурным несогласием залегает мокроволновахская свита.

Строение нижнего структурного подъяруса определяется двумя факторами: рельефом поверхности фундамента и преобладанием в его составе известняков нижнего–низов среднего карбона.

Поверхность фундамента полого, под углами от 3° (на севере) до 5°20' (на юге) погружается на юг-юго-запад (азимут 185–195°). Ее осложняют описанные выше многочисленные ступенча-

тые сбросы с крутопадающими сместителями. В северной части Принадвиговой зоны развиты преимущественно несогласные сбросы (сместители наклонены на север), а в южной – согласные (сместители падают на юг). С их крыльями бывают связаны мелкие пологие локальные поднятия овальной формы. Эти дислокации наследуются складками и разрывами карбонатной формации, в которой они сохраняют близкие размеры, амплитуды и ориентировку. Поднятия представляют собой брахиантиклинали, обнаруживающие признаки конседиментационного развития [1, 3, 75]. Размеры складок – (1,0–1,5)×(2,5–3,0) км, амплитуда – от 20 до 50 м. Как и сопутствующие им сбросы, брахиантиклинали затухают на разных уровнях вышележащего подъяруса и обычно являются погребенными. Таким образом, по условиям образования и развития складки нижнего структурного подъяруса являются платформенными первичными отраженными, генетически связанными с изгибами поверхности фундамента, форму и размеры которых они повторяют.

Сейсморазведкой в районе выявлено 12 таких структур. Большая часть из них подтверждена бурением. Кроме того, ряд структур намечен предположительно с разной степенью достоверности.

Достаточно четко проявлена связь локальных поднятий нижнего структурного подъяруса с карбонатной формацией нижнего–низов среднего карбона, имеющей невыдержанный стратиграфический объем. Предполагается, что в зоне мелкой линейной складчатости Донбасса вдоль линии Каменско-Астраханского шовного разлома, к северу от него протягивается полоса развития известняков серпуховского яруса, с которыми, очевидно, связаны рифогенные постройки разного типа, в том числе барьерные рифы [85, 164]. На площади предполагаемого распространения рифовых массивов могут быть развиты атектонические складки осадочного облекания, возникающие в карбонатных отложениях, перекрывающих рифы. К югу от указанного разлома шельфовые известняки карбонатной формации в погруженной части борта Донецкого грабена, по-видимому, полностью выклиниваются, фациально замещаясь более глубоководными аргиллитами мощностью до 4 500 м. Эта версия основана на данных профиля ГСЗ-ХIV, свидетельствующих о присутствии в Донецком грабене слоя-волновода, отвечающего, скорее всего, флишеидной толще глинистых пород нижнего карбона [7, 14, 34, 35, 84].

ВЕРХНИЙ ПОДЪЯРУС

Верхний подъярус формируют отложения от смоляниновской до скосырской свиты включительно. На нижнем подъярусе он залегает с предполагаемым региональным предсмоляниновским (предверхнечеремшанским) перерывом. На этом уровне, очевидно, произошла некоторая перестройка структурного плана Преддонецкой моноклинали. Она проявилась в изменении прежнего ее простирания (азимут 95–105°) на строго широтное (азимут 90°) и сокращении углов падения моноклинали [9, 10, 19, 85, 114, 119, 134, 137, 164]. По отложениям каменской свиты (V отражающий горизонт) он составляет от 1°40' до 3°50', по кровле авиловской свиты – 1°30', по подошве калитвенской свиты – 50'.

В низах разреза верхнего структурного подъяруса еще сохраняются почти все локальные структуры нижнего подъяруса. Амплитуды их здесь сокращаются до 15–25 м. Большая часть сбросов полностью затухает. Проявлено лишь несколько разрывов в северо-западном углу района.

Выше каменской свиты исчезают все замкнутые структуры и большая часть разрывов. На поверхности палеозойских отложений наблюдаются лишь отдельные поднятия, которые преобразуются в пологие гемиантиклинали (Мажуровская, Солонецкая, Урюпинская, Стегловская). Из них наиболее четко проявлена Мажуровская, осложненная одноименным сбросом, амплитуда которого сокращается до 15 м. Мажуровский структурный нос выражен и в триасе, не затронутом упомянутым сбросом.

Не исключено, что в верхнем структурном подъярусе имеются локальные бескорневые структуры, подобные установленным на соседней с запада площади [3, 75]. К числу таких навешенных складок в районе, возможно, принадлежат Ильинское и Лесное поднятия, не выраженные в нижнем структурном подъярусе. Следует также отметить вероятное присутствие в верхнем подъярусе атектонических структур – литологических «куполов» баровой природы [85, 164], связанных с пластами песчаников верхней части среднего карбона.

Южная часть Принадвиговой зоны, залегающая под Междвиговой, слабо изучена. По данным сейсморазведки наклон Преддонецкой моноклинали здесь возрастает. Осложняющие ее поднадвиговую часть локальные поднятия пока не установлены, хотя присутствие их здесь вполне вероятно [37, 114, 119, 137].

Междвиговая зона является наиболее сложно построенной частью моноклинали, которая

часто рассматривается как переходная зона от ЮСВА к складчатому Донбассу. Она обособилась во второй половине триаса в результате возникновения Каменского и Глубокинского краевых надвигов Донбасса. Перемещения их крыльев привели к существенным преобразованиям исходных деформаций верхнепалеозойского и триасового структурных ярусов, участвовавших в строении южного крыла и замка Тормосинского прогиба. Так как триас в Межнадвиговой зоне дислоцирован согласно с верхним карбоном и нижней пермью, эти структурные подразделения ниже рассматриваются совместно.

Каменский (Главный, Алмазный) надвиг служит южной границей Межнадвиговой зоны. Является самым крупным северным краевым надвигом Донбасса. Он разграничивает поля развития пород разного состава и возраста, различающихся степенью дислоцированности и плотности. В западной части района, где надвиг разделяет поля каменноугольных и триасовых пород, ему отвечает крупный гравитационный уступ. Под фронтом надвига, служащим разделом между ЮСВА и ДСС, находится Северо-Донецкий глубинный разлом, установленный по данным ГСЗ и аэромагнитной съемки [84, 147]. Стратиграфическая амплитуда Каменского надвига достигает 2,0–2,8 км, а динамическая оценивается в 6–10 км [23, 33, 36, 37]. По нему моспинская, смоляниновская и белокалитвенская свиты висячего крыла на западе приведены в контакт с березовской, липовской и морозовской свитами лежачего; на востоке с исаевской и горловской свитами висячего крыла контактируют скосырская, березовская и липовская свиты лежачего. Сместитель надвига в приповерхностной части круто (углы 60–70°) наклонен на юг. С глубиной он сильно выполаживается, благодаря чему надвиг нигде не затрагивает низы разреза карбона. Имеются данные о крупном правом сдвиге по Каменскому надвигу, амплитуда которого в районе оценивается в 10 км [33]. Сведения о мощности разрывной зоны надвига в районе отсутствуют. На соседних площадях установлено, что она достигает 200–800 м [122, 126, 138].

Северным ограничением Межнадвиговой зоны является Глубокинский надвиг. Стратиграфическая амплитуда надвига – от 100 до 800 м, динамическая достигает 6 км [3, 25, 33, 36]. Сместитель падает на юг. Его наклон в приповерхностной части изменчив – от 20–25° до 50°, всегда оставаясь более пологим, чем угол падения Каменского надвига. На отрезках надвига с наибольшей амплитудой на западе района липовская свита висячего крыла контактирует с березовской свитой лежачего; на востоке исаевская свита висячего крыла граничит с сарпинской свитой лежачего. С надвигом связана крупная зона дробления каменноугольных пород. На Скосырской площади ее мощность составляет 25–60 м, на Северо-Белянской и Морозовской, где надвиг состоит из нескольких сближенных чешуй, мощность зоны дробления возрастает до 350–500 м [23, 92, 114, 122, 126].

Заложение региональных надвигов в пограничной зоне между ЮСВА и ДСС к середине нижней перми связано с инверсией Донбасса. Однако главная фаза движений по ним и формирование складок коробления Межнадвиговой зоны произошло позднее, во второй половине триаса в постинверсивную стадию развития ДСС, после завершения первого этапа формирования Тормосинского прогиба [36, 37]. В ослабленном виде движения по надвигам, очевидно, проявились на границе верхнего мела и палеоцена (см. ниже). Надвиги возникли в обстановке интенсивного тангенциального сжатия. Давление было направлено с юга, о чем свидетельствуют данные профиля ГСЗ-XIV. Здесь установлен крупный пологий (10–30°), наклоненный к северу подвиг раздела Мохо центрального грабена Донбасса под ту же поверхность его северного борта [7, 8, 32, 36, 83].

В рассматриваемой части Межнадвиговой зоны выделяются два крупных раннемезозойских тектонических блока, разделенных субмеридиональным Скосырским сбросом амплитудой до 300 м. К западу от него находится опущенный Скосырский блок, к востоку – приподнятый Северо-Белянский [23]. На домеловом срезе Скосырского блока развиты отложения верхнего карбона, нижней перми и нижнего и среднего триаса. Здесь бурением выявлены два локальных поднятия: Скосырское и Восточно-Скосырское. Северо-Белянский блок формируют породы среднего–верхнего карбона, нижней перми и триаса. Они участвуют в строении трех антиклиналей: Северо-Белянской, Морозовской и Хлоповской. Параметры указанных поднятий приведены в таблице 1. Складки обоих блоков приурочены к висячему крылу Глубокинского надвига, с которым они связаны генетически. Несмотря на различия в размерах, амплитудах и возрасте слагающих пород, все они обладают сходным строением. Это бескорневые, навешенные формы, не проявленные в автохтоне надвига. Складки имеют почти плоские или слабовыпуклые замки и асимметричные крылья: более крутые (углы 9–10°) северные и пологие (до 6°) южные. Амплитуда складок – от 150 до 700 м и более. С глубиной она уменьшается. Северные крылья замкнутых структур, примыкающие к сместителю Глубокинского надвига, с глубиной все больше срезаются им. Затем срезаются и замки. В глубоких частях висячего крыла надвига

сохраняются лишь части южных пологих крыльев складок. В полузамкнутом Хлоповском поднятии на поверхности палеозойских отложений наблюдается только его южное крыло. Разная сохранность северных крыльев брахиантиклиналей определяет тип заключенных в них залежей газа: сводовый или экранированный сместителем надвига. Предполагается, что путями миграции газа, заполнившего структурные ловушки Межнадвиговой зоны и поступавшего в них из Донбасса, могли служить зоны надвигов.

Таблица 1

Бескорневые складки Межнадвиговой зоны

№ п/п	Название структуры	Тип складки	Возраст пород, формирующих складку	Размеры и амплитуда складки	Типы залежей газа, возраст и количество (цифры в скобках) газоносных пластов
1	Скосырская	Брахиантиклиналь	$T_1; P_1sk; P_1kl;$ $C_3ar; C_3av; C_{2-3}is$	<u>4,0×14,0 км</u> до 300 м	Сводовые пластовые (4) – $C_3ar; C_3av; C_{2-3}is$
2	Восточно-Скосырская	Полузамкнутая антиклиналь	$T_1; P_1sk; P_1kl;$ $C_3ar; C_3av; C_{2-3}is$	<u>7,0×8,0 км</u> до 350 м	Не установлены
3	Северо-Белянская	Брахиантиклиналь	$C_3av; C_{2-3}is; C_2gr;$ C_2al	<u>3,0×7,0 км</u> до 380 м	Сводовая пластовая (1) – C_2al и экранированная надвигом (1) – C_2km
4	Морозовская	Брахиантиклиналь	$C_3av; C_{2-3}is; C_2gr;$ C_2al	<u>1,75×6,75 км</u> >150 м	Сводовые пластовые (2) – $C_{2-3}is$
5	Хлоповская	Полузамкнутая антиклиналь	$C_3av; C_{2-3}is; C_2gr;$ C_2al	<u>3×12 км</u> >700 м	Пластовые, экранированные надвигом (6) – C_2al, C_2gr и $C_{2-3}is$. Газовый фонтан

Касаясь вопроса о происхождении складок Межнадвиговой зоны, следует отметить их сходство с платформенными структурами Принадвиговой зоны. Однако это сходство является чисто внешним, т. к. механизм формирования тех и других различен [37, 85, 164]. Все локальные поднятия Межнадвиговой зоны являются бескорневыми покровными структурами коробления, генетически связанными с движениями аллохтона Глубокинского надвига. В его автохтоне по данным бурения и сейсморазведки они не проявлены. Главная фаза надвиговых дислокаций относится ко второй половине триаса. В ослабленном виде движения по надвигам, очевидно, происходили и на рубеже мела и палеогена.

Донецкое складчатое сооружение в пределах изученного региона по размерам и особенностям строения складок, а также степени их нарушенности разрывами четко подразделяется на две зоны – южную и северную. Южная зона имеет ширину свыше 25 км, ширина северной – около 10 км.

Южная зона состоит из сравнительно крупных линейных складок, погружающихся на восток. Они сравнительно слабо нарушены разломами. Нередко имеют сундучную форму и асимметричные крылья. Синклинали обычно обладают более крупными размерами, чем антиклинали. Осевые плоскости субвертикальные или крутопадающие на север или на юг.

Краснодонецкая синклиналь входит в район небольшой частью своего северного более крутого (углы 50–70°) крыла, сложенного с поверхности и на доэоценовом срезе исаевской свитой. Амплитуда синклинали – до 1,6 км.

Екатерининская антиклиналь – узкая (2 км), сильно сжатая складка. В ее замке на поверхности обнажаются алмазная, а на крыльях горловская свиты. Углы падения крыльев – 75°.

Фоминская синклиналь – сундучная складка, образованная с поверхности араукаритовой, авиловской и исаевской свитами. Южное крыло крутое (угол 60°), северное – пологое (угол 30°). Замок пологий и широкий. Амплитуда – до 3 км. Ширина складки достигает 8 км. На соседней с запада площади установлено, что эта структура представляет собой южную ветвь Белокалитвенской синклинали [60].

Исаевская антиклиналь – крупная складка сундучного типа, образованная на доэоценовом срезе алмазной, горловской и исаевской свитами. Углы падения крыльев: южного – до 65°, северного – 30–45°. Свод широкий (до 8 км), почти горизонтальный.

Белокалитвенская синклиналь входит в рассматриваемый район частью восточной центриклинали своей северной ветви, сложенной на поверхности авиловской свитой. Это одна из самых крупных складок рассматриваемой зоны. Ее амплитуда на смежной с запада площади достигает 4,5–5 км. Имеет сундучную форму. Крылья асимметричные: южное пологое (углы 28–30°), северное крутое (углы до 70°). Продолжением центриклинали служит узкая структурная

перемычка длиной около 20 км. На востоке она испытывает погружение, переходя в одну из ветвей крупной Грачево-Жирновской синклинали.

Ольховско-Калитвенская антиклиналь – крутая, довольно сильно сжатая складка шириной от 1,5–2,0 до 6–7 км. Крылья наклонены под углом до 75°. В замке обособляется узкая брахи-антиклиналь. Северное крыло осложняют мелкие линейные складки. Структуру на дозоценовом срезе образуют алмазная и горловская свиты. Восточная периклиналь складки в истоках р. Кагальник вдавливается в Грачево-Жирновскую синклинали, разделяя ее на две ветви.

Грачево-Жирновская синклинали – вторая крупная синклинали рассматриваемой зоны. Ее длина превышает 40 км, поперечник достигает 10 км. Состоит из двух брахисинклиналей, разделенных широкой перемычкой. Обе мульды сложены на поверхности карбона авиловской и исаевской свитами. Крылья асимметричны: южное более пологое (угол 18°), чем северное (угол 35°). Амплитуда – более 3,5 км. Северное крыло на востоке осложнено двумя линейными складками второго порядка: Крыловскими антиклиналью и синклиналию. Наиболее сильно прогнутую Грачево-Жирновскую синклинали можно рассматривать в качестве осевой зоны всей системы линейных складок района. Прямолинейный контакт между исаевской и горловской свитами, оконтуривающий северное крыло Грачево-Жирновской синклинали, служит границей между южной и северной зонами пояса мелкой складчатости Донбасса.

Крылья многих антиклиналей и синклиналей южной зоны осложнены серией продольных надвигов (взбросо-надвигов), реже – сбросами. Сместители одних надвигов наклонены на юг, других – на север. Углы падения – 60–75°. Амплитуды – от первых десятков метров до 200–250 м. Длина надвигов – до 20 км и более.

Северную зону образует сложная система мелких узких, сравнительно коротких, кулисообразно сочленяющихся линейных антиклиналей и синклиналей, сохраняющих субдонбасское простираие. Среди них имеются складки с симметричными и асимметричными крыльями, причем крутыми бывают как северные, так и южные. Их наклон различен: от 30–40° до 80–90°. Наряду с сильно сжатыми, имеются довольно пологие складки. Амплитуда наиболее крупных структур достигает 1,2–1,5 км. Осевые плоскости складок вертикальные, либо круто падают на север или на юг.

Как и в южной зоне, мелкие складки в целом погружаются на восток-юго-восток. Об этом свидетельствует происходящая в указанном направлении смена возраста пород, выступающих в замках структур. Так, в западной части зоны ядра антиклиналей на домеловом срезе сложены смоляниновской или белокалитвенской свитами, а в восточной – каменской или алмазной. Шарниры мелких складок имеют волнистую форму, что проявлено в наличии локализованных в их осевых частях небольших брахиформных структур. Зеркало мелких линейных складок характеризуется общим наклоном на юг, который сохраняется вплоть до северного крыла Грачево-Жирновской синклинали.

В отличие от структур южной зоны, мелкие складки значительно сильнее нарушены разрывами. Наряду с многочисленными продольными сбросами и взбросами, подобными отмеченным в южной зоне, здесь широко развиты короткие поперечные и диагональные сбросы, расчленяющие отдельные складки на ряд мелких блоков. В углях и вмещающих породах широко развит кливаж. Он проявлен в их нарушенности несколькими (до 4–5) сериями параллельных трещин скалывания разных направлений, согласующихся с простираиями разломов [81].

Важнейшей структурой Белокалитвенского и Тащинского углепромышленных районов является Горняцко-Быстрианская синклинали, расположенная в средней части северной зоны линейных складок. Она включает большие запасы спекающихся углей. Длина складки достигает 56 км, а ширина – 3 км. Крылья асимметричны: северное крутое (углы 50–70°), южное пологое (от 10–20° на западе и до 55° на востоке). В долине р. Быстрой находится крупная структурная перемычка, делящая синклинали на две мульды: Горняцкую и Быстрианскую, сложенные в замках белокалитвенской и каменской свитами.

Остальные складки северной зоны (антиклинали Богатыревская, Таловская, Гремучанская, Северо-Горняцкая, Дубовская и сопряженные с ними синклинали) имеют амплитуды и поперечники сходные с отмеченными для Горняцко-Быстрианской синклинали, от которой они отличаются только меньшей длиной.

Дислокации складчатого Донбасса возникли, очевидно, в середине перми, в эпоху, отвечающую заальской фазе тектогенеза в герцинидах Западной Европы [29].

ТРИАСОВЫЙ СТРУКТУРНЫЙ ЯРУС

Является переходным от более интенсивно дислоцированного верхнепалеозойского к значительно слабее нарушенному верхнемеловому. Накопление триасовых пестроцветных молассо-

идных отложений знаменовало собой принципиально отличный от предшествующего этап платформенного развития, связанный с образованием Тормосинского прогиба. Он заложился в зоне сочленения ЮСВА и ДСС вдоль пограничной зоны глубинных разломов. В современном структурном плане линия Глубокинского надвига делит прогиб на две части. Одна из них относится к Межнадвиговой, другая к Принадвиговой зоне.

Строение триасового структурного яруса Межнадвиговой зоны охарактеризовано выше.

В Принадвиговой зоне заключена часть прогиба, относящаяся к его замку и северному крылу. В целом эта структура погружается на восток. Она обнаруживает прямую зависимость от тектонического плана верхнего подъяруса верхнепалеозойского структурного яруса, т. е. является унаследованной.

По падению северного крыла прогиба подошва триаса последовательно срезает авиловскую, араукаритовую, калитвенскую и скосырскую свиты. На верхнем карбоне триас залегает с небольшим угловым несогласием, которое с переходом триаса на нижнюю пермь постепенно сменяется стратиграфическим.

В западной половине района угол падения шарнира прогиба равен $\sim 50'$. Близкий наклон ($48'$) имеет северное крыло прогиба. В восточной части района шарнир выполаживается и приобретает волнистость. Благодаря этому у линии Глубокинского надвига обособляются две мульды, разделенные структурной перемычкой. Абсолютные отметки подошвы триаса в мульдах достигают минимальных для района значений – 900 м. У северной и западной границ района они возрастают до $-280-340$ м. С погружением прогиба мощность триаса увеличивается со $160-200$ до 677 м. Вместе с ней растет стратиграфическая полнота разреза. В приподнятых частях прогиба в его строении участвуют только березовская и липовская свиты, а в погруженных – наиболее полный разрез триаса, включающий также морозовскую и сарпинскую свиты. Амплитуда Тормосинского прогиба в рассматриваемой части Принадвиговой зоны достигает 560 м. Кроме Глубокинского надвига, другие дизъюнктивы триас Принадвиговой зоны не затрагивают. В сильно сглаженном виде в нем проявлены отдельные гемиантиклинали, установленные в верхнекарбонных отложениях, в частности, Мажуровская. Данные о распределении мощностей отложений нижнего–среднего триаса и гипсометрии их подошвы свидетельствуют о том, что ось прогиба в указанные эпохи находилась близ южного края Принадвиговой зоны.

Южное крыло Тормосинского прогиба располагалось в поясе мелкой линейной складчатости Донецкого складчатого сооружения и было почти полностью уничтожено предверхнемеловой эрозией. Небольшой его фрагмент обнаружен здесь в 2000 г. партией № 3 ФГУНПП «Аэрогеология» в процессе геологического доизучения листа М-37-XXXVI. Он выявлен в структурно-картировочной скв. 1-А, заданной в восточной наиболее погруженной части Грачево-Жирновской синклинали (см. ниже). Подошва нижнего триаса располагается здесь на абс. высоте – 261 м. Таким образом, в зоне мелкой складчатости ДСС амплитуда Тормосинского прогиба составляет не менее 639 м.

Детали строения южного крыла Тормосинского прогиба по триасовым отложениям не выяснены. Учитывая приуроченность сохранившегося его участка к осевой зоне наиболее глубоко прогнутой Грачево-Жирновской синклинали и зависимость установленных здесь дислокаций верхнего структурного яруса от структурного плана складчатого основания Донбасса, можно предполагать, что триас вместе с верхним мелом и палеогеном участвовал в строении существовавших здесь поднятий и прогибов, в сглаженном виде повторявших форму линейных структур складчатого основания Донецкого выступа палеозоя.

ВЕРХНЕМЕЛОВОЙ–МИОЦЕНОВЫЙ СТРУКТУРНЫЙ ЯРУС

НИЖНИЙ ПОДЪЯРУС

Нижний подъярус (верхний мел–палеоцен) связан с начавшимся в верхнем мелу формированием новообразованной Украинской синеклизы, охватившей территорию Украинского щита, Днепрово-Донецкой впадины и Воронежской антеклизы, включая весь рассматриваемый район. Общей особенностью его структуры является унаследованный характер дислокаций, в сглаженном виде повторяющих предшествующий структурный план. В целом верхнемеловая–миоценовая структура может рассматриваться как крупная депрессия, связанная с развитием предшествующего ей Тормосинского прогиба, в состав которого входил не только ЮСВА, но и погруженная часть зоны мелких линейных складок Донбасса.

Северное крыло прогиба по отложениям верхнего мела–палеоцена представляет собой пологую моноклираль, наклон которой не превышает $15'$. Унаследованность ее структурного плана нарушается только во внешней, северной, наиболее приподнятой части крыла Тормосинско-

го прогиба. Во время длительного предверхнемелового перерыва (вторая половина триаса, юра, нижний мел) поверхность триаса подверглась значительному эрозионному расчленению. Здесь возникла серия пологих и широких ложбин и гряд. Все они погружались на юг. Амплитуда этих неровностей составляла 30–40 м. Разрез отложений верхнего структурного яруса на выступах и в ложбинах заметно не меняется. В структуре триаса и верхнего палеозоя указанные формы не проявлены. Исходя из этого, их можно рассматривать как складки облекания, затухающие вверх по разрезу.

Большая часть пологого и широкого замка прогиба располагается над погребенной Межнадвиговой зоной. Формирующие замок верхнемеловые–палеоценовые отложения характеризуются в целом субгоризонтальным залеганием. На отдельных участках, совпадающих с триасовыми складками коробления, замок прогиба осложняют мелкие бескорневые малоамплитудные поднятия. Наличие их, очевидно, свидетельствует о возобновлении движений по Глубокинскому надвигу на рубеже верхнего мела и палеоцена. Из-за незначительности подвижек, линию надвига в отложениях верхнего мела и палеоцена проследить не удастся. В них не установлен также Каменский надвиг, хотя отвечающая ему южная граница Межнадвиговой зоны проявлена в рассматриваемом структурном ярусе достаточно отчетливо. Амплитуда Тормосинского прогиба в рассматриваемой части ЮСВА резко сокращается по сравнению с амплитудой по триасовым отложениям. По подошве турона она составляет 130 м, а по подошве маастрихта 125 м.

Южное крыло прогиба, расположенное в области ДСС, изучено только в западной части района, в пределах входящего сюда восточного окончания открытого Донбасса. У северного края зоны мелкой линейной складчатости в долине р. Быстрой плоский замок прогиба резко сменяется моноклиалью, погружающейся на север под углом $2^{\circ}30'$ (по подошве турона). Ширина структуры – 2–2,5 км. На смятых в складки породах среднего карбона моноклиаль залегает с резким структурным несогласием. С ней совпадает крупная гравитационная ступень, примерно соответствующая Северо-Донецкому глубинному разлому и линии Каменского надвига.

В левобережной части долины р. Быстрой гравитационная ступень затухает, а южное крыло прогиба выполаживается и меняет простирание на юго-восточное. В области Грачево-Жирновской синклинали и складок, расположенных к югу от нее (Тацинский углепромышленный район), западная граница поля верхнемеловых отложений не прослежена и намечается предположительно. Основанием для этого служат данные Морозовского профиля буровых скважин, который пересек северную часть зоны мелких линейных складок. Здесь установлено, что подошва мела опущена над верхнепалеозойскими синклиналями и приподнята над антиклиналями [60]. Наиболее глубоко она опущена в самой прогнутой Грачево-Жирновской синклинали (–258–265 м). К югу от нее подошва верхнего мела испытывает подъем. Таким образом, в восточной части района ось прогиба по подошве верхнего мела еще больше, чем в западной, отходит к югу от оси прогиба в нижнем–среднем триасе.

Данные о структуре верхнего мела–палеоцена в рассматриваемой части ДСС хорошо согласуются с материалами изучения строения данного яруса в соседних районах Донбасса в области развития крупных линейных складок [43, 50, 76]. Все они свидетельствуют о следующем:

- Рельеф поверхности линейных складок Донбасса является структурным.
- Дислокации верхнего мела–палеоцена носят все признаки унаследованных и в сглаженном виде повторяют форму структур карбона.
- Амплитуда дислокаций платформенного чехла обнаруживает прямую зависимость от амплитуд линейных складок.

Приведенные характеристики верхнемеловых–палеоценовых платформенных структур, находящихся в зоне мелкой линейной складчатости Донбасса, позволяют заключить, что их развитие происходило также, как и дислокаций, связанных с крупными линейными складками Донецкого выступа.

ВЕРХНИЙ ПОДЪЯРУС

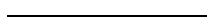
Верхний подъярус (эоцен–миоцен) в упрощенном виде повторяет структурный план верхнего мела–палеоцена, вместе с которым они выполняют крупный, ранее заложенный прогиб, охватывающий смежные части ЮСВА и ДСС. Наклон его северного моноклиального крыла в пределах ЮСВА по подошве эоцена равен $13^{\circ}14'$, а узкого флексурного южного, расположенного на левобережье р. Быстрой в зоне мелкой складчатости Донбасса, достигает $1^{\circ}20'$.

К югу от него, в области Донецкого выступа сохранившиеся здесь останцы чехла эоцена–нижнего миоцена залегают непосредственно на эродированной поверхности карбона и форми-

руют серию унаследованных платформенных складок, повторяющих структурный план карбона. По данным бурения на смежной с юга площади по подошве эоцена проявлены Краснодонецкий и Фоминский прогибы, Екатерининское и Исаевское поднятия, частично входящие в рассматриваемый район. Амплитуда этих структур достигает 100–120 м [76]. Сходное строение, очевидно, имеют и другие платформенные складки на правобережье р. Быстрой: Белокалитвенская, Ольховско-Калитвенская и Грачево-Жирновская. В прогибах этой площади подошва эоцена залегает на абс. высотах от –20 до –70 м, а на склонах валообразных поднятий на отметках +75–80 м.

В восточной погруженной части Донбасса в характеризуемом районе эоцен подстилается верхним мелом–нижним палеоценом, вместе с которым образует валы и прогибы, наследующие линейные антиклинали и синклинали Донбасса. В погруженной части самого крупного Грачево-Жирновского прогиба у восточной границы района подошва эоцена опущена на наибольшую глубину (200 м) и располагается на абс. высоте –90 м. Амплитуда этой депрессии достигает 50 м. Амплитуды более мелких структур, примыкающих к Грачево-Жирновскому прогибу с севера и юга, не превышают 30–40 м.

Следует заметить, что строение данного структурного подъяруса не ограничивается развитыми в нем унаследованными тектоническими формами. В северо-западном углу района, в области северного крыла прогиба, где эоцен располагается на самых высоких абс. отметках, в рельефе его подошвы установлено несколько возвышенных участков и мелких котловин овальной формы, которые облекаются эоценовыми отложениями. В подстилающих отложениях эти изгибы слоев не проявлены; кверху они затухают и, следовательно, могут рассматриваться как складки облекания. Из-за отсутствия в разрезе эоцена–нижнего миоцена надежных маркирующих горизонтов и неоднозначности его разбивок в пробуренных скважинах, амплитуда Тормосинского прогиба определяется с некоторой долей условности. В рассматриваемой части ЮСВА она заметно сокращается по сравнению с его амплитудой по меловым отложениям и не превышает 80–100 м. В конце нижнего миоцена развитие Тормосинского платформенного прогиба, формировавшегося в нижнем–среднем триасе, верхнем мелу–палеоцене и эоцене–начале миоцена, очевидно, полностью прекратилось.



ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Платформенный этап развития рассматриваемой площади наступил после завершения карельской складчатости. В это время произошла существенная перестройка структурного плана с субмеридионального на субширотный [167] и заложилась осевая зона Днепровско-Донецкого авлакогена – пра-Донецкий рифт, где мощность слабометаморфизованных рифейско-девонских отложений достигает 10 км. На изученной площади они не вскрыты, но по геофизическим данным предполагаются под каменноугольными образованиями на глубинах свыше 7 км. На протяжении всего раннего палеозоя южная часть Восточно-Европейского континента была поднята и осадки этого возраста здесь не известны.

В каменноугольное время произошло общее погружение территории, которое в начальный период сопровождалось карбонатным осадконакоплением. В Донецкой структурно-фациальной зоне оно существовало только до верхнего визе, а все более поздние интервалы карбона сложены терригенными осадками донецких свит. В структурно-фациальной зоне Преддонецкой моноклинали карбонатное осадконакопление сменилось на терригенное только в середине черемшанского времени при формировании отложений смоляниновской свиты, после чего различие в литологии двух структурно-фациальных зон сnivelировалось. Во время формирования терригенной толщи карбона здесь была низменная равнина, временами заливаемая кратковременными мелководными морями, в которых отлагались выдержанные на больших площадях маломощные пласты известняков. Интенсивный снос компенсировал прогибание и существенно увеличивал объемы осадконакопления. К верхам разреза карбона исчезают угольные пласты, сокращается роль известняков и увеличивается доля осадков лагунно-озерного генезиса.

Начиная со среднеассельского времени прогибание прекращается, происходит инверсия тектонического режима, которая в конце ранней перми завершилась складчатостью и метаморфизмом. В Преддонецкой структурно-фациальной зоне, в Преддонецком прогибе в течение нижней перми продолжалось осадконакопление до конца асселя, прекратившись с началом складчатости Донбасса, структура которого была сформирована к концу сакмарского–началу артинского века.

К концу перми территория Донбасса приобрела горный рельеф, а в триасе произошел размыв и переотложение верхних свит карбона в омывающих Донецкое складчатое сооружение мелководных водоемах. Такие водоемы обособились в Преддонецком краевом прогибе к северу от Донецкого складчатого сооружения. Зоны осадконакопления имели характер внутриконтинентальных низменных равнин, которые покрылись сложно переслаивавшимися элювиальными, делювиально-пролювиальными и озерными отложениями. Их красноцветный облик свидетельствует о преобладании во время седиментации жаркого и засушливого климата. К концу раннего триаса установились относительно стабильные условия морского мелководья. Временами море распространялось в пределы изученной площади, оставляя морские сероцветные карбонатно-глинистые толщи, входящие в состав липовской свиты. В конце среднего триаса произошло общее поднятие и почти полное осушение Восточно-Европейской платформы. Большая часть рассматриваемой территории стала участком обширной области континентального размыва и только в осевой зоне Преддонецкого (Гормосинского) прогиба накапливались пестроцветные континентальные и прибрежно-морские толщи анизийского и ладинского ярусов среднего триаса мощностью до 600 м.

Вновь морская трансгрессия охватила северную, наиболее низменную часть Донецкого складчатого сооружения и прилегающую низменную равнину в туронское время и продолжалась до позднего эоцена без каких-либо перестроек структурного плана. Но в палеогеновое время резко изменился гидрологический режим бассейна [67]. Для этого интервала характерно терригенное, существенно песчаное осадконакопление, крайне мелководное со значительной кремнистой примесью и почти полным отсутствием, начиная с эоцена, карбонатной составляющей и интенсивное насыщение глауконитовым материалом, что свидетельствует о форми-

ровании осадка в прибрежно-морских условиях в зоне границы окислительно-восстановительного потенциала. Единственным исключением являются карбонатные породы киевской свиты, образовавшиеся при заметном уменьшении сноса обломочного материала. Максимальная мощность палеогеновых отложений по скв. 1-А достигает 240 м.

В олигоцене территория была выведена из-под уровня моря и подверглась интенсивной пепленизации и только в раннем и среднем миоцене отлагались терригенные континентально-морские осадки новопетровской свиты, а в сарматском веке южные участки изученной площади оказались затронутыми одной из наиболее мощных трансгрессий, когда формировались известняки среднего сармата.

С уходом сарматского моря в регионе, таким образом, окончательно установились континентальные условия. Большая часть площади работ в этот период являлась областью денудации [25, 49, 50, 62], а аккумуляция происходила только в долинах рек, существовавших в то время. Здесь следует отметить, что тектонический режим в регионе в неоген-четвертичное время был весьма спокойным. Об этом свидетельствует почти ненарушенное залегание морских накоплений палеогена и миоцена.

В начале квартера–эоплейстоцене на рассматриваемой территории происходило накопление толщи скифских глин сначала озерно-аллювиального генезиса, а позднее – делювиально-элювиального, положивших начало образованию аккумулятивной лёссовой равнины.

На рубеже эоплейстоцена и неоплейстоцена происходят резкие климатические перемены, обусловленные первым крупным оледенением Русской равнины. В связи с этим на протяжении всего неоплейстоцена формирование равнины сопровождалось накоплением мощной толщи лёссовидов (суглинки и лёссовидные суглинки, редко – настоящий лёсс). Смена эпох похолодания и потепления отразилась в образовании горизонтов гумусированных суглинков в лёссовидной толще, рассматриваемых как палеопочвы, которые формировались во время климатических оптимумов. Субаквальные условия осадконакопления на протяжении всего квартера были в основном локализованы в долинах основных рек – Быстрой, Глубокой, Калитвы и их притоков.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Площадь листа М-37-XXXVI согласно геоморфологическому районированию [12, 39, 51] находится на юге Среднерусской возвышенности в пределах Доно-Донецкой равнины, сформированной на моноклинальных структурах Воронежской антеклизы и Преддонецкого прогиба, вне зоны влияния материкового оледенения. Формирование современного рельефа здесь началось в конце миоцена, после ухода сарматского моря.

ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Неярусные поверхности (склоны) не имеют определенного высотного положения и накладываются на все ранее сформировавшиеся формы рельефа. Их можно разделить на склоны активные и стабилизированные.

Активные склоны (2) отличаются повышенной крутизной, активизацией современных эрозионных процессов, имеют обычно прямой или слабовыпуклый профиль и часто вскрывают дочетвертичные отложения. Время их формирования – голоцен. К склонам этого типа часто оказываются приурочены разрабатываемые месторождения строительных песков, поскольку здесь они либо выходят непосредственно на дневную поверхность, либо перекрываются только почвенным слоем.

Стабилизированные склоны (1), датируемые поздним неоплейстоценом–голоценом, характеризуются малыми углами наклона, вогнутым или, что реже, прямым профилем, затуханием современных эрозионных процессов, повышенными мощностями рыхлых образований. Местами с осадочным чехлом этих склонов связаны малые месторождения кирпичных суглинков.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

На площади листа развиты широкие пологовыпуклые выровненные водоразделы, занятые *лессовой равниной*, датируемой плейстоценом (7). Начало образования этой равнины связано с накоплением эоплейстоценовых скифских глин на эрозионно-денудационной поверхности, сложенной образованиями различного возраста – от среднего карбона до миоцена. Формирование этой равнины продолжилось и в неоплейстоцене. Все это время здесь происходило накопление толщи лёссовидов [12, 27, 30, 53, 54]. Абс. отметки высот равнины составляют в основном +140–160 м. При этом максимальные значения до +170–180 м приурочены к субширотной полосе в южной половине листа в междуречье балок Вязовая, Медвежья, Кумшак, Голая и Кагальник. Эта равнина почти целиком занята пахотными угодьями, на которых первичный мезо- и микрорельеф практически уничтожен. С отложениями, формирующими верхнюю часть осадочного чехла этой лёссовой равнины, связаны как уже известные, так и прогнозируемые месторождения кирпично-черепичного сырья.

Ниже лёссовой равнины, отделяясь от нее склонами различной степени выраженности, располагаются террасы основных рек территории – Калитвы, Быстрой, Березовой и Гнилой. Их долины довольно широкие (до 6,5–7 км), а глубины врезов местами достигают до 70–80 м. В долинах этих рек выделяется до двух надпойменных террас.

Вторая надпойменная терраса (6) имеет наиболее широкое распространение в среднем течении р. Быстрой. Здесь она почти непрерывной полосой протягивается по левому берегу практически на всем протяжении реки в пределах листа, за исключением его юго-западного угла. Ширина террасы достигает 3–3,5 км. Ее тыловой шов и бровка обычно сглажены и плохо видны из-за наличия чехла лёссовидных суглинков, залегающего на аллювии. Абс. отметки бровки террасы сверху вниз по течению реки снижаются с +73–75 до +42–45 м. Вторая терраса также выделяется по рекам Калитва и Гнилая. В долине первой из них эта терраса в пределах рас-

смаатриваемого листа имеет высоту бровки +52–55 м, а ширина ее достигает 1 км. В долине р. Гнилая абс. отметки бровки сверху вниз по течению изменяются с +78–80 до +68–70 м, а ширина достигает 2 км. Пески второй надпойменной террасы обычно содержат водоносный горизонт с минерализацией 0,3–3,7 г/л. Терраса повсеместно аккумулятивная, возраст – позднеленоплейстоценовый.

Первая надпойменная терраса (5) уверенно прослеживается по всем рекам. Тыловой шов и бровка в большинстве случаев выражены хорошо, хотя местами они маскируются чехлом эоловых накоплений. Наибольшей ширины (до 5 км) терраса достигает на левом берегу р. Быстрая, в районе впадения в нее р. Гнилая. Абс. отметки бровки террасы сверху вниз по течению снижаются с +80–82 до +22–25 м на р. Быстрая, с +92–94 до +55–57 м на р. Гнилая, с +45–47 до +36–38 м на р. Калитва и с +55–57 до +40–42 м на р. Березовая. Как и предыдущая, первая надпойменная терраса является аккумулятивной, вмещающей водоносный горизонт с минерализацией до 3,7 г/л, и датируется поздним неоплейстоценом.

Пойма (3) широко развита по всем рекам и обычно характеризуется хорошей выраженностью тылового шва и бровки. Ее ширина на разных реках изменяется от нескольких сотен метров до 6 км. Наиболее резкие изменения отмечаются в долине р. Быстрой. Так, в районе впадения в нее р. Гнилая ширина поймы достигает 5,5–6 км, а у южной рамки листа редко превышает 200 м, местами сужаясь и до 100 м. Для других рек более характерно постепенное увеличение ширины поймы сверху вниз по течению. Обычно можно выделить два основных уровня поймы: низкий с превышением над урезом воды 1–2,5 м и высокий с превышением от 3 до 5 м. Для рельефа поймы характерно наличие стариц, ериков, промоин. Пойменные отложения содержат водоносный горизонт с минерализацией 0,4–3,2 г/л. Песчаные накопления поймы наряду с песками первой и редко второй террасы являются объектом дефляции и источником формирования эоловых песков. Возраст поймы голоценовый.

Такие крупные балки, как, например, Кумшак, Сухая, Голая, Чекановский Хомутец и Калгальник характеризуются наличием не только пойменных, но первой надпойменной террасы, имеющей превышение над поймой от 3 до 4–5 м. Но в связи с небольшими площадными размерами фрагментов этой террасы, на геоморфологической схеме она объединена с поймой в единый *долинный комплекс* (4).

Для всех рек района работ характерной чертой является ярко выраженная асимметрия их долин: крутые правые берега, где часто вскрываются дочетвертичные образования и нередко образуются конусы выноса, и пологие левые, где чехол рыхлых накоплений может достигать нескольких десятков метров.

Существенную роль в моделировке рельефа играют эоловые пески, и лёссовидные суглинки, накладывающиеся на террасы и опирающиеся на них склоны. Они сглаживают и маскируют особенности подстилающего их субстрата и образуют выровненные полого наклоненные в сторону реки или субгоризонтальные поверхности. Несмотря на низкое качество эоловых песков и их несоответствие ГОСТам, они часто используются местным населением для хозяйственных нужд.

ТЕХНОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

Хозяйственная деятельность человека становится все более существенным фактором в создании современного облика рельефа. Здесь следует отметить в первую очередь такие направления этой деятельности как добыча полезных ископаемых, особенно открытым способом, что приводит к образованию крупных отрицательных форм рельефа (карьеры) и занятию обширных площадей под отвалы и терриконы, распашка земель, прокладка транспортных магистралей и водных каналов и т. д. Зачастую эта деятельность обуславливает появление и (или) активизацию экзогенных геологических процессов, неблагоприятно влияющих на окружающую среду. Так, например, сплошная распашка земель, проводимая обычно с нарушением технологии землепользования и игнорированием мер землезащиты, способствует оврагообразованию, деградации почв, развитию ветровой и линейной эрозии и появлению пыльных бурь. К серьезным изменениям в режиме подземных вод в верхних горизонтах осадочного чехла и соответственно в структуре и качестве растительности приводят создание крупных карьеров и отсыпка обширных отвалов и т. д. Такая деятельность человека активно способствует уничтожению мезо- и микроформ естественного рельефа и затрудняет изучение и восстановление его первичного облика.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

Новейшие тектонические движения на территории работ в целом являются унаследованными от предыдущего тектонического этапа. С миоцена регион испытывает устойчивое, хотя и неравномерное, малоактивное, слабо дифференцированное поднятие, величина которого по расчетам различных авторов составляет от 25–50 м [6] до 100–150 м [46, 49]. При этом скорость современных восходящих движений по данным повторных нивелирований достигает 5–6 мм в год [46]. Разрывные нарушения, которые были активными в эпоху новейшего тектогенеза, в современном рельефе проявляются зонами локализации эрозионных процессов.

Рассматриваемый регион относится к геологически закрытым территориям, где практически отсутствуют возможные реперы для характеристики кинематики разрывных нарушений традиционными геологическими методами. Однако, используя имеющиеся в настоящее время методики реконструкции полей тектонических напряжений [57], оказалось возможным решить этот вопрос на качественном уровне. Эти построения были дополнены реконструкциями кинематическим методом на основе полевых замеров. В результате установлено, что новейшее тектоническое сжатие имеет север-северо-западную ориентировку, а растяжение направлено на восток-северо-восток и запад-юго-запад (рис. 7). В этом поле тектонических напряжений субширотные, например, зоны разрывных нарушений на неотектоническом этапе будут испытывать деформацию правого, а субмеридиональные – левого сдвига с незначительной вертикальной составляющей смещения.

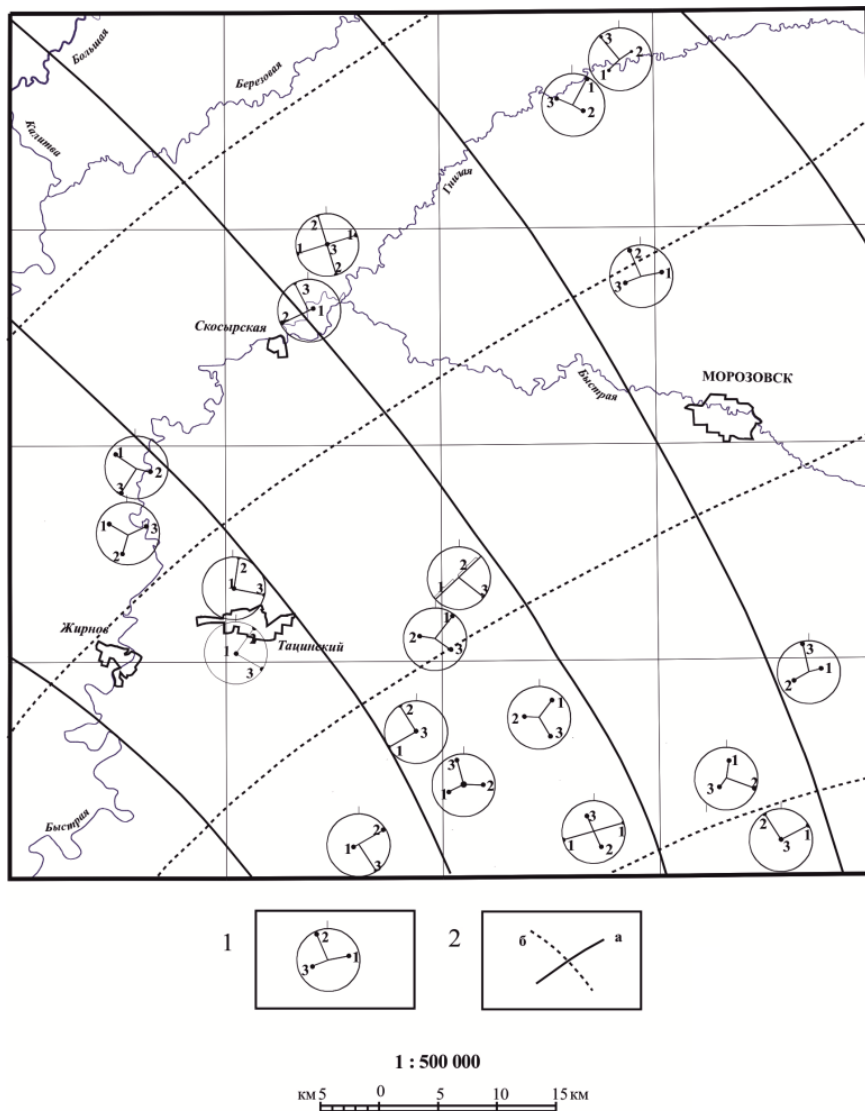


Рис. 7. Схема поля новейших тектонических напряжений.

1 – локальные поля напряжений, восстановленные по векторам перемещений на зеркалах скольжения и оси главных нормальных напряжений (1 – растяжения, 2 – промежуточная, 3 – сжатия); 2 – траектории сил относительного сжатия (а) и относительного растяжения (б).

Имеющиеся в настоящее время сейсмологические данные свидетельствуют об асейсмичности региона. Здесь за весь период наблюдений, а также и по историческим материалам не было зарегистрировано ни одного землетрясения [69]. Но по данным [56] территория работ располагается в зоне 5-балльных землетрясений.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На площади листа М-37-XXVI известны месторождения и проявления горючих ископаемых, цеолитов, строительных материалов и подземных вод. Месторождений металлов не установлено, есть только проявления и признаки рудной минерализации.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Эта группа представлена горючим газом и каменным углем.

НЕФТЬ И ГАЗ

ГАЗ ГОРЮЧИЙ

Выявлено три месторождения природного газа: *Скосырское* (II-1-2), *Северо-Белянское* (III-2-2) и *Морозовское* (III-4-2), относящиеся к Северо-Донбасскому газоносному району Днепрово-Донецкой газонефтеносной области Днепрово-Припятской нефтегазонасной провинции [44]. Все месторождения расположены в Межнадвиговой зоне (см. главу «Тектоника») и приурочены к одноименным брахиантиклиналям. Газоносность связана с продуктивными пластами верхнего (Скосырское) и среднего (Северо-Белянское и Морозовское) карбона. Состав свободного газа всех месторождений метановый. Содержание метана – от 71 % (Скосырское) до 93,8 % (Морозовское). Газ содержит попутные компоненты: этан – от сотых долей % до 7,68 %; пропан – от 0,08 до 2,16 %; изобутан – от 0,02 до 0,74 %; пентан – до 0,06 %; гелий – до 0,66 %; азот – от 5,5 до 19,8 %; CO₂ – от сотых долей % до 1,6 %. Месторождения малые, совокупные запасы по состоянию на 01.01.1999 г. оцениваются по категории С₁ в 1 268 млн м³, по С₂ – в 1 439 млн м³. Все месторождения находятся в резерве. Более подробная характеристика месторождений приведена в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика газовых месторождений

Месторождения, региональные горизонты и подгоризонты	Тип залежи	Литология коллектора	Общая мощность пласта, м	Глубина кровли, м	Абс. отм., м ВНК, ГВК	Пористость открытая, %	Начальные	
							Т, °С	Давление, МПа (атм)
Скосырское:								
- дорогомилловский	ПСЛЭ	К	0-8,4	570	-440	5	22	5,2
- хамовнический	ПС	П	10,0	855	-750	12,6	25	6,5
- кревякинский-1	ПС	К	22-28	1103	-1160	6,0	37	10,8
- кревякинский-2	ПС	К	34,8	1204	-1117	9,0	37	10,8
Морозовское:								
- мячковский-1	ПСТЭ	К	12,8	760	-699,7	2,5	27	-
- мячковский-2	ПСТЭ	К	26,8	710	-664,7	2,4	27	-
Северо-Белянское:								
- мячковский	ПСЛЭ	П	8-10,0	954	-842	15,0	28	90 атм
- каширский	ПСТЭ	АР	10-20	1676	-1602	8,2	-	-

Примечания. Типы залежей: ПС – пластовые, ПСЛЭ – пластовые, литологически экранированные, ПСТЭ – пластовые, тектонически экранированные. Литологические типы коллекторов: К – карбонатные, П – песчаники, АР – аргиллиты.

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

УГОЛЬ КАМЕННЫЙ

В границах листа частично или полностью расположены 25 угольных *месторождений* и участков, из них эксплуатируется только *месторождение шахты Тацинской* (III-1-23) (прил. 1). Способ отработки всех месторождений – подземный с глубиной отработки до 550 м. Петрографический состав углей отличается однородностью и представлен в основном клареновыми разностями, реже – кларен-дюреновыми с преобладанием гелиофицированного вещества (до 70–90 %). По степени метаморфизма угли относятся к разным технологическим маркам – от антрацитов (10А) на юге и юго-западе территории до бурых и длиннопламенных (БД) – на севере [140]. Преобладают угли марок К, Ж, ОС, Т. Суммарные запасы угля оцениваются в 425 005 тыс. т, из них по категории А+В+С₁ – 334 410 тыс. т, по категории С₂ – 34 696 тыс. т, забалансовые запасы составляют 55 849 тыс. т.

Таблица 3

Характеристика углей

Угле-носный район	Марка угля	W ^a	A ^c , %	V ^Г , %	S _{общ.} , %	Q _{общ.} , ккал	Элементный состав углей			
							С	Н	О+Н	К
Белокалит-венский	Ж	0,4-0,9	5,8-23,7	27-32	2,9-9,2	8630-780	83-8-89,0	4,7-5,0	-	до 10
	К	0,1-1,2	4,4-39,1	18-24	0,96-5,8	8650-790	88-91	4,5-5,3	-	до 10
	ОС	0,4-1,3	8,6-31,6	13-21	1,0-4,5	8600-750	87,9-91,2	4,2-4,8	-	до 10
	Т	0,2-1,6	8,4-26,8	9-17	1,1-5,3	8600-750	-	-	-	до 10
Тацинский	Ж	0,36-1,3	5,2-28,9	25-37	0,8-6,0	8300-570	83,4-87,8	4,6-5,3	7,0-10,5	до 10
	К	0,16-1,0	10,0-20,0	14-28	0,9-5,5	8600-760	87,8-90,9	4,4-5,1	5,8-8,4	до 10
	ОС	0,2-1,3	5,0-22,0	14-20	1,0-5,5	8600-750	87,9-91,0	4,1-5,9	5,5-7,5	до 10
	Т	0,4-1,3	7,0-14,0	11-18	2,0-3,6	8650-700	88,2-92,0	3,9-4,3	4,6-6,5	до 10
Краснодо-нецкий	Т	1,58	5,1-30,4	3-14	1,7-6,45	8470-500	94,4	3,3	1,3	до 10
	А	2,44	8,0-28,5	4-8	1,3-7,8	7900-510	-	-	-	
Цимлян-ский	Т	-	-	-	-	-	-	-	-	
	А	-	7,4-40,0	1,3-7,4	1,1-5,2	-	-	-	-	

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На площади рассматриваемого листа известны проявления и признаки рудной минерализации таких полезных ископаемых, как медь, свинец, цинк, ртуть, уран, приуроченные к различным структурным элементам верхнепалеозойского структурного этажа.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

МЕДЬ, СВИНЕЦ, ЦИНК

Содержания свинца, меди и цинка в угольных пластах и породах карбона в рассматриваемом районе характеризуются преимущественно классами, относящимися к рассеянной минерализации (Pb – от 0,005 до 0,01 %, Zn и Cu – до 0,005 %). Концентрации этих металлов зависят от литологического состава пород, увеличиваясь от известняков и песчаников к сланцам и углям. Подавляющее большинство повышенных концентраций свинца, цинка, меди приурочено к угольным пластам. Кроме того, на участках ореолов ртути в угольных пластах выявлены также аномальные содержания As, Pb, Zn, Ag, Ba, Tl, Li, Sn, Ga, Ge, Ni, Mo, W, Zr, Sc, Be, La, Y, Yb, Bi.

РТУТЬ

Признаки ртутной минерализации установлены на западе листа в узле пересечения зоны

мелких, кулисообразно сочленяющихся линейных складок, имеющих согласное простирание с Каменским и Гремученским надвигами, с субмеридиональными сбросами. Здесь выявлены два *первичных ореола* в углях белокалитвенской, каменской и горловской свит в зонах дробления и брекчирования, сопровождавшихся аргиллизацией, низкотемпературным окварцеванием и кальцитизацией по субширотным надвигам. Первый участок (8 км²) расположен на крыле и в своде небольшой антиклинальной складки между Каменским и Горняцким надвигами (поля шахт «Шолоховская», «Восточная» и «Северная»). Среднее содержание ртути составляет 0,79 г/т при максимальном – до 10 г/т. Второй участок (32 км²) находится на северном крыле Гремученской антиклинали между Каменским и Гремученским надвигами (поля шахт «Быстрянская-1 и -2»). Среднее содержание ртути в углях – 0,39 г/т при максимальном – 3 г/т. Минерализация крайне не равномерна в пределах ореолов.

Ртутная минерализация в углях приурочена к тектоническим нарушениям, гидротермально измененным породам и точкам сульфидной минерализации и не связана с метаморфизмом. В жилах гидротермальных образований содержание ртути наиболее высокое, при этом наибольший интерес представляют диккитовые и кварц-серицитовые прожилки, в которых встречается видимая киноварь. Прожилки с киноварью и сопутствующей минерализацией ориентированы вкрест слоистости пород. Мощность прожилков от нескольких мм до 1,5 см, а их абсолютный возраст определен в 188–220 млн лет [96]. Местами ртутная минерализация отмечается также и во вмещающих сланцах (Белокалитвенский участок – от 0,01 до 10 г/т, среднее – 2,0 г/т, Тацинский участок – от 0,01 до 0,03 г/т, среднее – 0,01 г/т).

РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

УРАН

В результате изучения гамма-каротажем естественной радиоактивности отложений от палеозоя до кайнозоя было выявлено 8 интервалов (*площадей*) с повышенной радиоактивностью.

В карбоне основные аномалии локализуются в известняках горловской, исаевской, авиловской и араукаритовой свит. Глубина подошвы аномалий колеблется от 420 до 946 м, мощность – от 0,25 до 0,5 м, а интенсивность гамма-излучения варьирует от 34 до 178 мкР/ч при фоновых – 5–10 мкР/ч. При этом максимальные содержания (0,7 %) установлены в аргиллитах гжельского яруса (уран-битумный тип).

Ураноносные горизонты триаса приурочены к грубозернистым аллювиально-делювиальным отложениям липовской и березовской свит, содержащим растительные остатки, создавшие благоприятные условия для осаждения соединений урана [98]. В минералогическом отношении урановое оруденение представлено урановой смолкой и чернями в ассоциации с пиритом, галенитом, сфалеритом и некоторыми другими минералами (инфильтрационный тип). Минерализация урана распределена крайне неравномерно. Глубина подошвы аномалии – 165 м, мощность – 0,55 м, радиоактивность – 152 мкР/ч при фоновых – 24 мкР/ч.

Кроме того, установлены горизонты повышенной радиоактивности в мелу (горизонт фосфоритовых конгломератов на контакте с триасом) и в палеогене (пески бучакской свиты).

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На площади листа эта группа представлена месторождениями строительных материалов (известняк, сланцы, песчаник, песок, глины и суглинки), а также проявлениями горнотехнического сырья (цеолиты). Возраст полезных ископаемых охватывает широкий стратиграфический интервал – от карбона до квартера.

ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

ЦЕОЛИТЫ

На площади листа известны три проявления: *Авиловское* (Ш-4-1), *Тацинское I, II* (Ш-1-24) и *Провальское* (Ш-1-31). Проявления не разведывались, запасы не оценивались. Цеолитсодержащими являются пески среднего эоцена (каневско-бучакские отложения) мощностью от 2,5 до 30 м. Не разрабатываются.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ИЗВЕСТНЯК

Месторождения известняков сконцентрированы на юго-западе территории, в районе выходов каменноугольных пород. Продуктивной толщей являются известняки слоев O_1 и O_2 авиловской свиты верхнего карбона. Средняя мощность известняков – 21,6 м. По своим физико-механическим свойствам породы могут быть использованы для производства бута и щебня (ГОСТ 8267-82). Известняки пласта O_1 могут быть использованы также для производства воздушной извести 1 и 2 сорта и в качестве сырья для флюсов. Из 10, учтенных в Госбалансе, месторождений разрабатываются только 4, остальные – законсервированы. Общие запасы сырья по категории $A+B+C_1$ оцениваются в 211 393 тыс. м³.

Жирновское месторождение, центральная часть уч. 1 (Ш-1-32) находится в 0,7 км к северу от железнодорожной станции Жирнов. Детально разведано в 1977 г. ЮКГЭ «Ростовгеонерудразведка». Мощность продуктивной толщи – от 3,5 до 23 м. Вскрыша – до 74 м. Физико-механические свойства пород: объемная масса – 2,62–2,77 г/см³, плотность – 2,65–2,79 г/см³, пористость истинная – 0,37–4,60 %, водопоглощение – 0,2 %, предел прочности при сжатии – 637–1 895 кг/см² (в сухом состоянии), коэффициент морозостойкости – 0,71–1,0. Содержание Са колеблется от 52,5 до 55,42 %; SiO₂ – от 1,21 до 3,61 % [30]. Месторождение эксплуатируется с 1950 г. Жирновским карьероуправлением Ростовнеруд. Общие балансовые запасы составляют 35 977 тыс. м³ по категории $A+B+C_1$.

Жирновское месторождение, уч. Быстрореченский (Ш-1-26) находится в 3 км к юго-западу от станции Жирнов. Месторождение разведывалось неоднократно, начиная с 1930 г. В 1982 г. были проведены геологоразведочные работы объединением «Южгеология», участок был предварительно оценен и на флюсовое сырье. Средняя мощность продуктивного пласта известняка – 28,7 м. Мощность вскрышных пород – от 30 до 98 м. Химический состав известняков (в %): CaO – 47,1–55,3; SiO₂ – 0,2–6,20; Al₂O₃ – до 0,05; Fe₂O₃+FeO – 0,05–0,048; SO₃ – 0,004–0,22. Объемная масса – 2,62–2,71 г/см³, плотность – 2,69–2,74 г/см³, пористость – 0,38–1,49 %, водопоглощение – 0,1–1 %, предел прочности при сжатии в сухом состоянии у известняка O_1 – 474–1 386 кг/см³, у известняка O_2 – 441–693 кг/см³ [30]. Запасы месторождения по категории $A+B+C_1$ составляют 17 497 тыс. м³. Месторождение разрабатывается.

Жирновское месторождение, уч. 3 (Хорошевское) (Ш-1-33) открыто в 1944 г. Детально разведывалось в 1948–1949 гг. и в 1956–1957 гг. Полезная толща представлена пластом известняка авиловской свиты средней мощности 17,2 м; мощность вскрыши – 22,8 м. Известняк используется для получения щебня, для производства строительной извести и как флюс. Запасы по категориям $A+B+C_1$ оцениваются в 48 576 тыс. м³.

К разрабатываемым относится также и *месторождение Провальское II (IV-1-4)*.

ГЛИНЫ И СУГЛИНКИ КИРПИЧНЫЕ

Выявлено 8 месторождений кирпичных суглинков и глин: *Милютинское (I-3-3)*, *Морозовское (II-4-2)*, *Тацинское III (III-2-36)*, *Ивановское (I-2-6)*, *Ильинское (I-1-10)*, *Старопетровское (II-2-5)*, *Верхнепетровское (II-2-4)* и *Малодубовское (I-3-4)*. Все месторождения относятся к категории малых, два из них (Морозовское и Тацинское III) разрабатываются, а остальные – законсервированы. Месторождения приурочены к эолово-делювиальным накоплениям водоразделов и склонов позднего неоплейстоцена. Суммарные запасы суглинков и глин по категории $A+B+C_1$ составляют 4 046 тыс. м³, по категории C_2 – 132 тыс. м³.

Морозовское месторождение (II-4-2) расположено в Морозовском районе, в 3 км к северо-востоку от г. Морозовска, на правом склоне р. Быстрой. Детально разведано ВДТГУ в 1960 г. Глины дисперсные среднепластичные с низким содержанием карбонатных включений, относящиеся к кислой или к полукислой группе. Мощность залежи – 4,3–14,7 м (в среднем – 9,0 м). Вскрыша до 0,6 м. Глины пригодны для изготовления обыкновенного кирпича методом пластического формования с обязательной добавкой отощителя-угля (до 1,5 %) (ГОСТ 530-54). Месторождение эксплуатируется Морозовским кирпичным заводом с 1961 г. Балансовые запасы оцениваются в 1 090 тыс. м³.

Тацинское III месторождение (III-2-36) находится в 2 км юго-западнее железнодорожной станции Тацинская, детально разведано в 1966 г. Ростовским филиалом «СевКавТИСИ». Продуктивная толща представлена глинами тонкодисперсными среднепластичными (число пластичности – 15–21 %) средней мощностью около 8,5 м. Глины используются для изготовления обыкновенного кирпича марки «75» (ГОСТ 530-54) с добавлением отощителя. Остаточные ба-

лансовые запасы по категории А+В+С₁ составляют 462 тыс. т. Месторождение эксплуатируется Тацинским кирпичным заводом с 1979 г.

Милютинское месторождение (I-3-3) находится на северо-западной окраине ст. Милютинская, на правом склоне долины р. Гнилой и является комплексным: в 1955 г. оно детально разведано на четвертичные суглинки и предварительно на пески эоценового возраста. Суглинки мощностью 0,8–9,6 м (в среднем – 5,6 м) пригодны для изготовления кирпича марки «75» в естественном состоянии или с добавлением 20 % песка. Утвержденные в 1956 г. ТКЗ балансовые запасы оцениваются по категории А+В+С₁ в 484 тыс. м³. Месторождение в резерве.

ГЛИНИСТЫЕ СЛАНЦЫ КЕРАМЗИТОВЫЕ

На площади листа известно только одно месторождение керамзитового сырья – *Мамонтовское (IV-1-9)*, расположенное в Белокалитвенском районе на северной окраине пос. Павловка, на левом склоне балки Бол. Мамонтовка. Месторождение опойсковано в 1958 г. ВДТГУ. Полезная толща приурочена к исаевской свите верхнего карбона и представляет собой полого залегающий (угол падения – 5–15°) пласт глинистых сланцев мощностью 0,5–32,6 м. Химический состав пород (в %): SiO₂ – от 49,4 до 63,6; Al₂O₃ – от 18,9 до 29,9; Fe₂O₃ – от 6,3 до 12,8; CaO – от 1 до 2,8; MgO – от 1 до 2,8; SO₃ – от 0,04 до 0,75; R₂O – от 1,2 до 2,8; п. п. п. – от 5,7 до 9,8. Температура спекания – 1 100–1 150° С, огнеупорность – 1 180–1 410° С, объемная масса – 2,3–2,49 г/см³, плотность – 2,71–2,77 г/см³. Сланцы пригодны для производства сухим способом керамзита марки «500» (ТУ 01-58). Балансовые запасы по категории С₁ составляют 1 973 тыс. м³. Прирост запасов возможен в западном и восточном направлениях.

ПЕСЧАНИК

Месторождения песчаников приурочены к каменноугольным отложениям авиловской и исаевской свит и на отдельных месторождениях разрабатываются совместно с известняками. Используются для производства бута и щебня. Пески-отсевы при производстве щебня могут использоваться для изготовления бетона и асфальтобетонных смесей (ГОСТ 8736-77 и ГОСТ 9128-76). Общее количество разведанных месторождений и участков 12, но разрабатывается только одно, остальные находятся в резерве. Суммарные запасы по категории А+В+С оцениваются в 44 390 тыс. м³ и по С₂ – в 1 745 тыс. м³.

Апанасовское II месторождение (IV-1-2) находится на северо-западной окраине хут. Апанаскина. Разведано в 1958 г. и доразведано в 1965 г. Мощность продуктивного пласта песчаников от 13,1 до 51,7 м, вскрыша – до 36,0 м. Утвержденные запасы (ТКЗ, 1984 г.) оценены в количестве 10 461 тыс. м³ по категории А+В+С₁. Месторождение является резервом щебеночного завода Госагропрома РФ производительностью 400 тыс. м³ в год.

Апанасовское I месторождение включает 9 обособленных участков, расположенных по склонам долины р. Быстрой к югу от хут. Апанаскина (IV-1-6, 7, 8, 11, 12, 13, 15). Месторождения разведаны или опойскованы, в настоящее время не разрабатываются.

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Разведанные месторождения песков – *Морозовское (II-4-1)* и уч. 1, 2, 3, 4 *Тацинского (III-2-30, 32)* – связаны с каневско-бучакскими отложениями. Пески преимущественно тонко- и среднезернистые кварцевые белые и светло-серые с различными оттенками. Пригодны для использования в строительстве и как балласт при прокладке дорог. Общие запасы (на 01.01.1999 г.) песков оценены в 18 146 тыс. м³ по категории А+В+С₁ и 2 493 тыс. м³ по категории С₂. В эксплуатации находятся месторождения Морозовское и уч. 1 и 3 Тацинского.

Кроме того, по долинам рек Быстрой и Калитвы распространены аллювиальные пески четвертичного возраста, разномзернистые, сильно загрязненные илстыми и глинистыми частицами. Они не соответствуют требованиям ГОСТа, но используются местным населением без разведки и изучения.

Морозовское месторождение (II-4-1) расположено у северной окраины г. Морозовск, на правом берегу р. Быстрая, детально разведано в 1957 и в 1977 гг. Полезная толща сложена тонкозернистыми кварцевыми песками мощностью 12,7–35,0 м с преобладанием фракции 0,15–0,25 мм, содержание глинистых частиц – 7,5 %, объемная масса – 1,2–1,4 г/см³. Пески используются для приготовления строительных растворов. Остаток балансовых запасов на 01.01.1999 г. по категории А+В+С₁ составляет 1 147 тыс. м³, забалансовые – 652 тыс. м³. Месторождение эксплуатируется объединением «Стройкерамика» ТПО местной промышленно-

сти.

Тацинское месторождение, уч. 1, 3 (Ш-2-32) находятся в 1,5–2 км к северо-востоку от пгт. Тацинский, детально разведаны в 1954–1956 гг. На карте они даны под одним номером, т. к. они расположены рядом. Мощность продуктивной толщи – 1,9–24,7 м. Вскрыша достигает 15 м. Пески мелко- и среднезернистые светло-серые кварцевые. Содержание глинистых частиц – 0,4–8,6 % (в среднем – 3,7 %). Модуль крупности песков – 1,2–1,4 мм. Преобладают фракции размером 0,15–0,3 мм. Пески уч. 1 пригодны для строительных растворов и частично – для бетонов, пески уч. 3 – для производства крупноразмерных силикатных пустотелых блоков объемным весом 1 840–1 980 кг/м³. Суммарные запасы по двум участкам составляют 6 856 тыс. м³ по категории А+В+С₁. Перспектив увеличения запасов нет из-за застроенности прилегающей территории. В настоящее время разрабатывается лишь уч. 3.

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ПЕСОК ФОРМОВОЧНЫЙ

Имеется только одно месторождение – *Алифановское (П-1-3)*, расположенное на северной окраине хут. Алифанов. Продуктивная толща представлена эоценовыми песками мощностью до 19 м. Месторождение малое, запасы по категории С₂ оценены в 450 тыс. м³. Не разрабатывается.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ПИТЬЕВЫЕ

ПРЕСНЫЕ

Одним из ведущих видов полезных ископаемых на территории работ являются подземные воды, используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения и нужд сельскохозяйственного и промышленного производства. В настоящее время здесь выявлено 4 месторождения пресных питьевых вод: *Морозовское (П-4-3)*, *Тацинское (Ш-2-35)*, *Быстрянское (Ш-1-34)* и уч. *Усть-Большинский Калитвенского (I-1-9)* [15, 86, 171].

Морозовское месторождение (П-4-3) находится примерно в 4 км на восток от г. Морозовска, на правом берегу р. Быстрой. Запасы месторождения утверждены в ТКЗ в 1968 г., эксплуатация начата в 1994 г. Воды предназначены для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Водовмещающими породами являются эоценовые пески с прослоями песчаников. По гидродинамическим свойствам горизонт является безнапорным. Минерализация вод – от 0,2 до 1,3 г/л. По составу воды гидрокарбонатные натриевые и хлоридные натриевые. Эксплуатационные запасы по категории А+В составляют 15,0 тыс. м³/сут.

Тацинское месторождение (Ш-2-35) расположено на юго-восточной окраине пгт. Тацинский, на левом берегу балки Таловой. Водовмещающие породы – известняки, песчаники и сланцы среднего карбона. Воды напорные хлоридные натриевые и натрий-кальциевые с минерализацией 0,7–1,8 г/л, предназначены для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Запасы утверждены в ТКЗ в 1972 г. в размере 6,12 тыс. м³/сут по категории А+В. Месторождение эксплуатируется с 1983 г.

Быстрянское месторождение (Ш-1-34) находится на правом берегу р. Быстрой, в 15 км на север-северо-восток от пгт. Жирнов и в 10 км на северо-запад от пгт. Углегорский. Водовмещающие породы представлены песками и песчаниками палеоцена–эоцена. Воды напорные с величиной напора в 12–32 м, по составу – хлоридные натриевые и кальций-натриевые с минерализацией 1,1–1,2 г/л, предназначены для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Эксплуатационные запасы в объеме 14,5 тыс. м³/сут по категории А+В+С₁ утверждены в ТКЗ в 1980 г., а эксплуатация ведется с 1989 г.

Уч. *Усть-Большинский Калитвенского месторождения (I-1-9)* находится на самом северо-западе листа, в бассейнах рек Калитва и Большой, в районе их слияния. Водовмещающие породы – мергель и известняк позднего мела. Воды напорные гидрокарбонатные натриевые и кальциевые с минерализацией 0,3–1,2 г/л, предназначены для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Эксплуатационные запасы по категории А+В+С₁ в размере 16,6 тыс. м³/сут утверждены в ГКЗ в 1987 г. Не эксплуатируется.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Минерагеническую специализацию рассматриваемой площади определяет группа горючих полезных ископаемых, представленная каменным углем и природным газом. Большое промышленно-хозяйственное значение имеют месторождения строительных материалов (известняки, песчаники, глинистые сланцы, пески, песчаники, глины и суглинки) и подземных вод. Остальные виды ископаемых (цеолиты, уран, медь, свинец и цинк) практического значения не имеют.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

НЕФТЬ И ГАЗ

Рассматриваемая площадь в нефтегазогеологическом отношении входит в состав самостоятельного перспективного **Северодонецкого нефтегазоносного района** (НГР). В тектоническом отношении он принадлежит южному склону Воронежской антеклизы (ЮСВА) и зоне ее сочленения с Донецкой складчатой системой (ДСС). Последней в верхней части осадочного чехла отвечает Межнадвиговая зона, ограниченная Каменским и Глубокинским надвигами. Складчатый Донбасс рассматривается как нефтегазоносный район, перспективы которого окончательно не выяснены.

Перспективы нефтегазоносности (НГН) Северодонецкого НГР и количество заключенных в нем ресурсов углеводородов (УВ) оценивались неоднократно. Согласно наиболее детальному их подсчету, произведенному М. Л. Ходосом в 1988 г. [164], прогнозные запасы углеводородного сырья НГР составляют 183,4 млн т условного топлива (УТ). Практически все они заключены в каменноугольных отложениях. По плотности ресурсов УВ Северодонецкий НГР относится к перспективным землям VI, VII и VIII категорий. Рассматриваемая часть НГР содержит примерно 43 млн т УТ. Удельная плотность этих ресурсов варьирует от 8,1 до 10,3 тыс. т/км².

Перспективы НГН Северодонецкого НГР связаны в основном с каменноугольными отложениями. В них открыто более 30 газовых и газоконденсатных залежей, в том числе 11 промышленных месторождений, установлены многочисленные газо- и нефтепроявления. Эти объекты выявлены как в Межнадвиговой, так и Принадвиговой зонах. Достаточно высокая оценка перспектив НГР обусловлена его примыканием к крупным осадочным бассейнам – Донецкому на юге и Прикаспийскому на юго-востоке, мощность осадочного чехла в которых достигает 22–23 км. Обладающие огромным генерационным потенциалом палеозойские, в первую очередь каменноугольные, отложения указанных прогибов служили основным источником УВ Северодонецкого НГР. Его ресурсы могли пополняться и за счет собственных нефтегазоматеринских отложений (ЮСВА) каменноугольного возраста [85, 137, 138, 164].

Процессам аккумуляции и консервации УВ в области ЮСВА способствовало присутствие в разрезе карбона многочисленных пластов-коллекторов, разнообразных ловушек (антиклинальных, комбинированных, рифогенных), наличие большого числа флюидоупоров, в том числе эффективной региональной покрышки, образованной толщей триасовых глин, благоприятные гидрохимические условия, высокая газонасыщенность пластовых вод [114, 164].

Такая оценка Северодонецкого НГР находит подтверждение в рассматриваемой его части. Здесь открыты Скосырское, Северо-Белянское и Морозовское промышленные месторождения газа, а также ряд нефте- и газопроявлений, локализованных во всех частях разреза каменноугольных отложений. Все они, как и большинство других залежей и скоплений УВ Северодонецкого НГР, связаны с антиклинальными ловушками, являвшимися до недавнего времени основными объектами поисков УВ.

Большая часть открытых в районе сейсморазведкой и оцененных при помощи глубокого бу-

рения локальных поднятий сосредоточена в Принадвиговой зоне. Это малоамплитудные, приразломные, отраженные брахиантиклиналы платформенного типа, проявленные в рельефе поверхности кристаллического фундамента и в нижней части осадочного чехла. В верхней его части они постепенно затухают.

В Межнадвиговой зоне открыто 5 бескорневых складок, проявленных только в аллохтоне Глубокинского надвига (см. главу «Тектоника»). В трех из них установлены упомянутые выше малые промышленные месторождения газа, в двух других – проявления УВ.

В части брахиантиклиналей Принадвиговой зоны отмечены нефте- и газопроявления. Большинство изученных здесь структур было выведено из поискового бурения с отрицательными результатами. Еще не получило окончательной оценки Романовское поднятие, заключающее предполагаемую непрослеженную нефтегазоконденсатную залежь. Поисково-оценочные работы здесь будут продолжены.

В районе выявлено 12 достоверных и 7 предполагаемых локальных поднятий. К настоящему времени почти все достоверные структуры оценены и они выведены из поискового бурения. Таким образом, фонд имевшихся антиклиналей практически исчерпан, а возможности его восполнения за счет открытия новых объектов ограничены. Дальнейший прирост запасов УВ в Северодонецком НГР возможен главным образом на основе выявления поднятий в пока слабо изученной поднадвиговой части Межнадвиговой зоны и неантиклинальных ловушек (НАЛ) в Принадвиговой зоне [23, 37, 126, 137, 138]. В связи с этим, начиная с 1982 г., развернулись тематические работы по поиску НАЛ. Они проводились преимущественно в западной, более детально изученной части НГР на площадях, соседних с рассматриваемой [85, 144, 164]. В результате этих исследований в числе НАЛ установлены или предполагаются следующие их виды:

- одиночные рифовые массивы и их группы в карбонатной формации нижнего–низов среднего карбона;
- песчаные образования ископаемых прибрежно-морских баров и шнурковые тела аллювиальных песчаников в палеоврезах рек в карбонатно-терригенной угленосной паралической формации верхов среднего карбона;
- участки выклинивания моноклинально залегающих карбонатных пластов-коллекторов верхнего карбона и нижней перми, срезанных предтриасовой эрозией и перекрытых несогласно залегающими глинами нижнего триаса, служащими региональным флюидоупором;
- ловушки останцового типа, образованные известняками скосырской свиты нижней перми;
- песчаные отложения погребенных речных русел нижнего триаса, образующие тела рукавообразной (шнурковой) формы.

В результате нефтегазопоискового и разведочного бурения, сосредоточенного преимущественно на локальных поднятиях, в карбоне Северодонецкого НГР было выделено два продуктивных нефтегазоносных комплекса (НГК): нижний, связанный с карбонатной шельфовой формацией нижнего–низов среднего карбона и ее возрастными терригенными аналогами, и верхний, представленный угленосной паралической формацией верхов среднего–верхнего карбона [164].

С нижним нефтегазоносным комплексом связаны основные перспективы НГН района [138]. Представлен известняковой формацией мощностью 450–900 м, которая в юго-западном направлении фациально замещается аргиллито-карбонатной. На площадях, примыкающих к рассматриваемой с запада, в ней установлено три регионально продуктивных горизонта и ряд возможно продуктивных [85, 137, 164]. К числу первых относятся известняки серпуховского яруса нижнего карбона (самарская и кальмиуская свиты) и башкирского яруса среднего карбона (амвросиевская и мандрыкинская свиты), а также песчаники верхов моспинской свиты.

Возможные продуктивные горизонты связаны с песчаниками и известняками низов визейского яруса (средняя и верхняя подсвиты мокроволновахской свиты). Ловушки, как правило, имеют рифогенную природу. Они включают три промышленных залежи газа. На ряде площадей с ними связаны его непромышленные притоки из скважин. Ближайшее к рассматриваемому району месторождение газа такого типа – Глубокинское – находится на листе М-37-XXXV. Оно локализовано в биогермных известняках мандрыкинской свиты. В песчаниках моспинской свиты на двух поднятиях в западной части Северодонецкого НГР установлены мелкие залежи газа. В известняках серпуховского яруса, по-видимому, наиболее насыщенных рифогенными постройками, на листе М-37-XXXV на нескольких участках выявлены небольшие залежи нефти и газа.

Перспективность нижнего комплекса получила подтверждение и в рассматриваемом районе. Прямые признаки нефти и газа здесь установлены на четырех площадях. На Романовском под-

нятии (14)* в скв. 5-Рм в амвросиевской, мандрыкинской и моспинской свитах установлены пласты известняков и песчаников, давшие слабые притоки газа дебитом до 0,2 тыс. м³/сут. На Солонецком поднятии (11) в скв. 4-Хл получены притоки газа из коллекторов среднемокроволновахской подсвиты (дебит – 300 м³/сут), самарской и мандрыкинской свит (дебит – 0,5–1 тыс. м³/сут.). На Урюпинской структуре (12) из пород верхнемокроволновахской подсвиты, межевской и самарской свит в скв. 6-Хл наблюдался приток нефти, газа и пластовой воды с суммарным дебитом 19 м³/сут. Из низов среднемокроволновахской подсвиты у ее контакта с дорифейским фундаментом отмечен приток нефти дебитом 7 м³/сут. На Мажуровском поднятии (2) в скв. 1-Мж и 3-Мж из низов мокроволновахской свиты получен приток нефти дебитом 0,5–2,0 м³/сут, а из моспинской свиты – приток нефти и газа дебитом до 1 м³/сут [136].

Коллекторские свойства рифогенных известняков нижнего комплекса изучены слабо. Пористость их меняется от 5–8 до 10–15 %, проницаемость колеблется от единиц до первых десятков мД. На Глубокинском месторождении эти показатели соответственно составляют 5,2 % и 17 мД. В Межнадвиговой зоне, где предполагается наличие серпуховского барьерного рифа, емкостные и фильтрационные свойства биогермных известняков могут быть значительно более высокими. Гранулярные пласты-коллекторы развиты в верхней части карбонатной формации и по всему разрезу аргиллито-карбонатной. Их пористость варьирует от 5 до 20 %, а проницаемость – от единиц до сотен мД.

Для нижнего НГН комплекса установлены следующие закономерности размещения залежей УВ и изменения его перспектив на площади:

– Скопления нефти и газа приурочены к верхам разреза карбонатной формации, верхний стратиграфический предел которой скользит с северо-востока на юго-запад вниз по разрезу от кровли моспинской свиты до подошвы самарской свиты, а мощность возрастает с 450 до 900 м. Во всех типах разреза карбонатная формация покрывается аргиллитами, играющими роль региональной покрывки.

– Перспективность нижнего комплекса увеличивается по мере приближения к зоне сочленения ЮСВА и ДСС в связи с возрастающей ролью рифогенных построек. Количество их может быть особенно большим у зоны Каменско-Астраханского глубинного разлома, где шельфовая карбонатная формация серпуховского яруса, по-видимому, замещается более глубоководными глинами флишоидной формации.

– В северном направлении перспективность нижнего комплекса уменьшается из-за уменьшения мощности известняков, сокращения в них роли рифогенных построек, а также из-за снижения регионального уровня консервации недр [164].

Начальные потенциальные ресурсы нижнего комплекса определены только для площади ЮСВА. Они оценены в 70,6 млн т УТ. Удельная плотность ресурсов в Межнадвиговой и южной части Принадвиговой зон составляет 5,1 тыс. т/км² (земли VII категории), а в северной части Принадвиговой зоны – 2 тыс. т/км² (земли VIII категории). Прогнозные запасы УВ нижнего комплекса на листе М-37-XXXVI составляют около 16,8 млн т УТ.

Согласно представлениям ряда геологов [22, 23, 85, 164] и геофизиков [3, 75, 116] перспективы нефтегазоносности нижнего комплекса не исчерпываются площадью, расположенной севернее фронта Каменского надвига (1). Они могут быть связаны также с поднадвиговой частью Межнадвиговой зоны, где прогнозируется развитие рифогенных построек. Поле их наиболее вероятного распространения предполагается в карбонатных отложениях самарской и кальмиусской свит, а также амвросиевской и мандрыкинской свит. Оно представляет собой полосу юго-восточного простирания шириной 25–35 км, последовательно пересекающую проекции субширотных Принадвиговой, Межнадвиговой зон ЮСВА и часть зоны мелкой линейной складчатости ДСС. В районе работ большая часть этого пояса находится под Межнадвиговой зоной и зоной мелкой линейной складчатости Донбасса в автохтоне Глубокинского надвига (2) и занимает почти весь юго-западный угол листа.

Близ зоны Каменско-Астраханского глубинного разлома (3) шельфовая карбонатная формация, по-видимому, замещается более глубоководными глинами флишоидной формации [164]. В этой благоприятной для формирования рифогенных построек зоне предполагается наличие одиночных рифогенных массивов, их групп, а также серпуховского барьерного рифа, возможно, служившего региональной зоной нефтегазонакопления, перспективной для поисков средних и крупных залежей УВ [22, 85, 164]. Помимо зоны возможного развития рифов, связанных с самарской и кальмиусской свитами, здесь выделено поле вероятного распространения рифов в отложениях амвросиевской и мандрыкинской свит [164].

Наименьшие глубины залегания зон вероятного развития рифогенных образований в районе

* Цифры в круглых скобках – номера локальных поднятий на «Схеме нефтегазогеологического районирования».

находятся у его западной границы. Подошва амвросиевской свиты в зоне Северо-Донецкого глубинного разлома (4), согласно интерпретации данных профиля ГСЗ-ХІV и мощности подстилающих свиту отложений (около 2,2 км), в приподнятом его крыле залегает на глубинах примерно 2,8–3,3 км, а в опущенном – 5,8–6,8 км. В зоне возможного развития рифов самарской и кальмиусской свит глубина залегания их подошвы на линии профиля ГСЗ-ХІV составляет от 9,6 до 11,0 км. Судя по этим данным, реальным является поиск рифов с помощью бурения только в амвросиевской и мандрыкинской свитах в зоне Северо-Донецкого разлома.

Как отмечалось в главе «Тектоника», вопрос относительно гипсометрии поверхности фундамента в зоне сочленения ЮСВА и ДСС является дискуссионным. Согласно данным сейсморазведки МОГТ и профиля ГСЗ-ХХ, здесь она залегает на значительно меньших глубинах – от 6 до 9 км [116, 120]. Предполагаемая мощность каменноугольных отложений, подстилающих самарскую и кальмиусскую свиты, не менее 1,4 км [132]. Эти данные позволяют предполагать, что подошва указанных свит в зоне сочленения может залегать на глубинах от 4,6 до 7,6 км. Такие глубины залегания не исключают возможность вскрытия самарской и кальмиусской свит буровыми скважинами. Поисковые работы для выявления рифовых построек должны включать, помимо бурения, сейсморазведку МОГТ, электроразведку МЗСБ и геохимические поиски [116, 164]. При подтверждении прогнозируемой перспективности нижнего нефтегазоносного комплекса подсчитанные ресурсы УВ пограничной зоны между ЮСВА и ДСС значительно возрастут.

В верхнем нефтегазоносном комплексе в Северодонецком НГР установлено до 17 регионально продуктивных горизонтов, с которыми связано большинство открытых промышленных залежей УВ. Большая часть из них локализована в ловушках антиклинального и полуантиклинального тектонически экранированного типов. Небольшое число – в неантиклинальных и комбинированных ловушках. В верхнем комплексе НГР сосредоточено 109,8 млн т УТ. Удельная плотность прогнозных ресурсов составляет от 7,5 до 7,7 тыс. т/км² (земли VII категории) [164]. В рассматриваемом районе с этим комплексом связано 26,5 млн т УТ.

Регионально продуктивные горизонты распределены по всему разрезу верхнего комплекса. В Принадвиговой зоне они связаны в основном с отложениями среднего карбона. В Межнадвиговой – скопления УВ обнаружены не только в среднем, но и в верхнем карбоне. Большая часть продуктивных горизонтов (13) приурочена к пластам гранулярных коллекторов (песчаники, алевролиты), меньшая – к карбонатным (известняки).

Емкостные и фильтрационные свойства терригенных и карбонатных пластов-коллекторов верхнего комплекса в рассматриваемой части Принадвиговой зоны изучены на Ильинской площади (7) [114], а в Межнадвиговой – на открытых здесь месторождениях газа [85, 92, 137].

Гранулярные коллектора характеризуются резкой невыдержанностью пластов как по латерали, так и в разрезе. Преобладают разности с низкими значениями емкостных и фильтрационных свойств. Их пористость изменяется в пределах от 2,5 до 19,38 %, а газопроницаемость – от 0,05 до 42,71 мД. Близкие показатели имеют пласты-коллекторы карбонатных пород: пористость варьирует от 0,43 до 16,4 %, проницаемость – от 0,01 до 20 мД. В Принадвиговой зоне наблюдается улучшение коллекторских свойств песчаников и известняков в направлении с юга на север. Это связано с уменьшением степени литификации пород и возрастанием их эпигенетических преобразований [85, 114, 138].

Из числа выделенных в верхнем комплексе продуктивных горизонтов самое низкое стратиграфическое положение занимают пласты песчаников смоляниновской свиты. В них на ряде поднятий на смежной с запада площади установлены малые месторождения газа. Там же выявлены небольшие промышленные залежи газа в известняках и песчаниках белокалитвенской и алмазной и в песчаниках горловской свит.

В районе работ на предполагаемом Романовском нефтегазоконденсатном месторождении (14) в скв. 2-Рм, 4-Рм и 5-Рм из ряда пластов песчаников и известняков среднего карбона (смоляниновская, белокалитвенская и каменная свиты) получены преимущественно слабые притоки нефти (дебиты – до 0,5–2,9 м³/сут), нефти и газа (до 2,8 м³/сут) или только газа (до 200 м³/сут). К верхней части каменной свиты приурочен горизонт песчаников мощностью до 20 м, давший во всех скважинах промышленные притоки нефти дебитом до 6,6 м³/сут. Очевидно, близкое стратиграфическое положение занимает продуктивный горизонт песчаников, вскрытый скв. 4-Рм. Из него на штуцере диаметром 4 мм получены притоки газа (до 5,8 тыс. м³/сут) и конденсата (2,5 м³/сут). На Хлоповской структуре (19) в скв. 1-Хл в алмазной, горловской и исаевской свитах (инт. 430–950 м) установлено не менее 6 газоносных пластов. С ними был связан выброс газа дебитом 150–300 тыс. м³/сут. Небольшие притоки нефти получены на Качалинском поднятии (13) из двух пластов песчаников каменной свиты (скв. 3-Хл).

Преимущественно со средним и верхним карбоном связаны открытые в районе месторож-

дения газа: Скосырское (15), Северо-Белянское (17) и Морозовское (18) (см. главы «Полезные ископаемые» и «Тектоника», табл. 1). Продуктивными здесь являются горизонты известняков и песчаников исаевской, авиловской и араукаритовой, а также каменной и горловской свит (табл. 1). Большая часть залежей газа верхнего комплекса контролируется антиклинальными и полуантиклинальными тектонически экранированными ловушками. На соседней с запада площади установлены также комбинированные структурно-литологические залежи, связанные с песчаными образованиями ископаемых бар.

Для верхнего комплекса установлены следующие закономерности в изменении степени перспектив его НГН:

– Некоторое их снижение с юго-запада на северо-восток. В этом направлении ухудшаются емкостные и фильтрационные свойства гранулярных коллекторов, что обусловлено возрастанием их карбонатности.

– Уменьшение перспектив НГН в северном направлении в связи с сокращением мощности верхнего комплекса за счет его срезания предтриасовой денудацией и ухудшением уровня гидрогеологической изоляции [164].

В связи с отмеченной выше малой вероятностью открытия новых газоносных структур, фонд которых может быть пополнен в основном за счет ввода в бурение предполагаемых поднятий, установленных сейсморазведкой, наиболее перспективным направлением дальнейших нефтегазопроисследовательских работ в Принадвиговой зоне Северодонецкого НГР является выявление комбинированных структурно-литологических ловушек баровой природы, получивших название литологических «куполов» [85, 164]. Предполагается, что большая часть этих новых для НГР объектов связана с пластами прибрежно-морских песчаников белокалитвенской и алмазной свит на участках резких раздувов их мощности и фациального замещения глинистыми породами.

Ловушки УВ баровой природы белокалитвенской и алмазной свит характеризуются следующими особенностями:

– Все они связаны с регионально-продуктивными невыдержанными горизонтами прибрежно-морских песчаников мощностью до 40–75 м, которые по простиранию местами фациально замещаются глинами.

– Такие раздувы мощности, обычно приуроченные к одиночным поднятиям или их цепочкам, имеют вид изолированных холмов (бугров) или протяженных гряд.

– На поднятиях баровые тела занимают разное положение: в замках, на крыльях или на периклиналях.

– Высота баров может заметно превышать амплитуду поднятий, с которыми они связаны.

В резервуарах такого рода в районе соседнем с запада с рассматриваемым открыт ряд промышленных залежей газа. Ближайшая из них находится на Глубокинской площади в песчаниках алмазной свиты. Предполагается, что такие же ловушки в указанных свитах развиты на всей площади Северодонецкого НГР.

Согласно расчетам М. Л. Ходоса [164], из 93,4 млн т УТ, заключенных в верхнем комплексе Принадвиговой зоны, 57,9 млн т связано с баровыми ловушками. Таким образом, выявление комбинированных структурно-литологических ловушек баровой природы в настоящее время является приоритетным направлением нефтегазопроисследовательских работ в верхнем комплексе. В рассматриваемом районе подобные ловушки пока не установлены. Перспективными объектами для их поисков здесь, по-видимому, являются поднятия Ильинское (7), Стегловское (8), Хлебное (9) и Лесное (10). Они образуют цепочку широтного простирания, расположенную на продолжении зоны развития баровых ловушек, выявленных на смежной с запада площади и заключающих ряд газовых и газоконденсатных залежей, в том числе упомянутое выше Глубокинское месторождение газа. Глубина залегания ловушек баровой природы, ожидаемых на линии поднятий Ильинское–Лесное, не превышает 2 000 м. Помимо охарактеризованных резервуаров антиклинального, комбинированного, барового и рифогенного типов, в районе имеются предпосылки для обнаружения литологических и стратиграфических ловушек УВ.

В результате тематических работ Ростовской геологоразведочной экспедиции, проведенных на листах М-37-XXXV, XXXVI в 1986–1991 гг., была разработана методика интерпретации временных разрезов МОВ ОГТ, позволяющая выявлять в разрезе верхов среднего карбона Принадвиговой зоны русловые палеоврезы, выполненные песчаниками [144]. Образующие ими тела шнурковой формы являются литологическими ловушками, благоприятными для локализации скоплений УВ. Глубина палеоврезов может достигать 100 м. Наиболее крупные из них сосредоточены в белокалитвенской и каменной свитах. В рассматриваемом районе наличие таких врезов предполагается на Романовской (14) и Урюпинской (12) площадях [144].

В поле выходов на дотриасовом срезе известняков скосырской свиты возможно наличие

стратиграфически экранированных ловушек [85, 138, 164]. На эродированной поверхности известняков, под несогласно залегающей толщей триасовых глин, играющей роль региональной покрывки, на глубинах до 1 200 м ожидается присутствие сохранившихся от размыва столовых останцов, которые могут рассматриваться в качестве стратиграфических ловушек [164]. Отнесение скоырских известняков к образованиям, перспективным в нефтегазоносном отношении основано на данных по скважине, пройденной на северном крыле Восточно-Скоырского поднятия (16). В интервале 655–682 м в них были отмечены участки, пропитанные нефтью [164]. Коллекторские свойства известняков характеризуются низкими значениями пористости (от 0,74 до 2,57 %) и проницаемости (до 0,001 мД). Источниками УВ в скоырской свите являлись каменноугольные породы ЮСВА, ДСС и Прикаспийской впадины.

К числу возможно газоносных отложений в районе относится базальный горизонт березовской свиты, образованный песчаниками и конгломератами мощностью до 40 м. Площадь распространения базального горизонта закартирована в районе пос. Ильинка. Здесь он выполняет погребенную эрозионную палеоложбину северо-западного простирания размером 15×30 км. О перспективности данного горизонта свидетельствуют его единство с подстилающими нефтегазоносными отложениями перми и карбона, а также наличие продуктивных аналогов в соседних нефтегазоносных провинциях. Из скважины, вскрывшей этот горизонт на Романовской площади, наблюдался самоизлив сульфатно-натриевой воды с минерализацией 29,2 г/л, содержащей бром (60 мг/л) и нафтеновые кислоты, что характерно для пластовых вод нефтяных и газовых месторождений. Из скважины, пройденной на Ильинской площади, поднят керн базальных песчаников с запахом керосина [114]. Песчаники обладают удовлетворительными коллекторскими свойствами: пористость – до 25,72 %, проницаемость – от 69,7 до 187,05 мД.

Обнаружение значительных скоплений УВ в поле распространения триасовых песчаников у пос. Ильинка маловероятно из-за их обводненности. Однако полученные данные свидетельствуют о возможности открытия в районе их промышленных залежей в базальных песчаниках еще не выявленных русел триасовых рек. Площадь вероятного развития таких русел находится в северо-западном углу листа М-37-XXXVI в районе пос. Большинка.

В качестве перспективных стратиграфических ловушек рассматриваются субширотные зоны утыкания по восстанию на север карбонатных пластов-коллекторов верхнего карбона в подошву несогласно перекрывающих их триасовых глин. В характеризуемой части Принадвиговой зоны к их числу относятся горизонты известняков авиловской и араукаритовой свит, а также известняки скоырской свиты. В выходах на поверхность дотриасового среза они длительное время подвергались выветриванию, благодаря чему приобрели улучшенные коллекторские свойства. Первоначально площади возможного развития стратиграфических ловушек в известняках верхнего карбона были намечены в западной половине района в двух субмеридиональных зонах шириной 10–15 км и длиной более 40 км [85, 164]. Позднее положение их было уточнено на основе геологической карты домезозойской поверхности масштаба 1 : 100 000 [114].

Верхнемеловые и кайнозойские отложения района находятся в зоне активного водообмена и принадлежат аконсервационной зоне, служащей кровельной частью Северодонецкого НГР, залегающей над региональной покрывкой из триасовых глин. Условия необходимые для возникновения и существования залежей УВ в ней отсутствуют.

Касааясь вопроса о перспективах нефтегазоносности складчатого Донбасса, следует отметить, что они оцениваются неоднозначно. Некоторые исследователи [80] рассматривают этот район как бесперспективный или малоперспективный, что вряд ли справедливо. Отрицательной оценке противоречит очень высокий генерационный потенциал каменноугольных пород Донбасса, особенно значительный в угольных пластах среднего карбона. Ресурсы метана, связанные с угольными пластами только в пределах шахтных полей Восточного Донбасса в границах Ростовской области составляют 96,8 млрд м³ [109].

Учитывая эти данные, а также наличие ряда благоприятных предпосылок для аккумуляции и сохранения залежей углеводородов, многие исследователи рассматривают Донбасс в качестве перспективной зоны нефтегазонакопления. Особенно высоко оценивается потенциал северной зоны мелкой складчатости, частично входящей в описываемый район [134]. Основными путями миграции углеводородов здесь, очевидно, являлись разрывы чехла, сопровождавшие глубинные разломы, а также зона регионального Каменского надвига. В последней это качество проявлено наиболее четко благодаря локализации всех открытых в районе месторождений газа в лежащем крыле этого нарушения.

Ловушками, способными аккумулировать углеводороды в зоне мелкой складчатости, могли служить блокированные линейные антиклинали, а также осложняющие их брахиантиклинали более высоких порядков. Важное значение в размещении ожидаемых залежей газа, помимо

брахиантиклиналей, по-видимому, имели продольные сбросы и взбросо-надвиги. В процессе миграции углеводородов некоторые из них, возможно, играли роль экранов. Основным типом коллекторов в резервуарах зоны мелкой складчатости, очевидно, являлся порово-трещинный. Возможные типы залежей газа в среднем карбоне – пластовые сводовые и экранированные разломами. Количественная оценка прогнозных запасов углеводородов складчатого Донбасса пока не произведена.

УГОЛЬ КАМЕННЫЙ

Рассматриваемая площадь входит в состав четырех углепромышленных районов **Донецкого угольного бассейна**: Белокалитвенского, Тацинского, Краснодонецкого и Цимлянского. Подавляющее большинство месторождений находится в Белокалитвенском (10) и в Тацинском (14) районах. Одно месторождение расположено в Краснодонецком угленосном районе. На территории Цимлянского района промышленных месторождений нет.

Промышленно-угленосными на площади листа являются четыре свиты среднего карбона: белокалитвенская, каменная, алмазная и горловская. Наиболее продуктивными являются белокалитвенская и каменная свиты, с ними связаны месторождения, которые эксплуатировались раньше (шахты Северная, Шолоховская, Восточная) и месторождение шахты Тацинской, разрабатываемое в настоящее время. Угленосность горловской свиты имеет промышленное значение в Белокалитвенском и Краснодонецком районах, где в ее разрезе отмечается до 12 угольных пластов, из них выдержанная рабочая мощность только у трех пластов. В Тацинском районе общее количество угольных слоев в горловской свите уменьшается до десяти, а рабочей мощности достигает только один пласт. Незначительна промышленная угленосность и алмазной свиты – рабочей мощности (0,4–0,6 м) местами достигает также только один пласт.

Структурно-тектонический контроль выражается в пространственной приуроченности большинства разведанных месторождений угля к Северной полосе мелкой складчатости в Белокалитвенском и Тацинском углепромышленных районах.

Белокалитвенский углепромышленный район (I) в рамки листа входит своей восточной частью. Промышленно-угленосными являются белокалитвенская, каменная, алмазная и горловская свиты среднего карбона. Угли марок Ж, К, ОС, Т. Общие балансовые запасы по 10 разведанным месторождениям и участкам составляют по категории А+В+С₁ 61 518 тыс. т, по категории С₂ – 11 890 тыс. т, забалансовые – 20 919 тыс. т. Из десяти месторождений на настоящий момент ни одно не разрабатывается.

Тацинский угленосный район (II) полностью входит в рамки листа. Почти целиком, за небольшим исключением, он перекрыт толщей мезо-кайнозойских отложений мощностью от 40 м (на юго-западе) до 380 м (на северо-востоке). Северная половина района представляет собой восточное погребенное продолжение полосы мелкой складчатости, южная – продолжение Грачево-Жирновской и Бело-Калитвенской синклиналей. Основные угольные пласты приурочены к белокалитвенской и каменной свитам. Из четырнадцати месторождений разрабатывается одно. Угли относятся к дефицитным коксующимся маркам: КЖ, ОС, С, К. Балансовые запасы по категории А+В+С₁ составляют 229 467 тыс. т (из них 20 285 тыс. т списаны), по категории С₂ – 22 805 тыс. т, забалансовые запасы оцениваются в 19 622 тыс. т.

Краснодонецкий угленосный район (III) заходит на лист очень незначительной площадью на крайнем юго-западе. Промышленная угленосность связана со свитами белокалитвенской, каменной и горловской. Разведано, но не разрабатывается только одно месторождение (IV-1-16). Балансовые запасы по категории А+В+С₁ – 44 473 тыс. т, забалансовые – 19 622 тыс. т.

Цимлянский угленосный район (IV) в рамки листа входит небольшой северной частью (юго-восточная периклиналь Жирновской синклинали, Богатыревская, Астаховская, Коминтерновская синклинали). Угленосность района изучена очень слабо. Кондиционной мощности (0,5 м) на отдельных площадях достигают отдельные пласты каменной, алмазной и горловской свит. Прогнозные ресурсы для территории района в пределах листа М-37-XXXVI по категории Р₃ для углей марок Т и А оцениваются в 180 млн т [150].

Прогнозные площади с благоприятными геологическими предпосылками выделены в трех угленосных районах [130]. Они имеют положительные данные о промышленной угленосности (или промышленно-угленосными являются прилегающие участки) и хорошее географо-экономическое положение. В Тацинском углепромышленном районе это Южно-Тацинская площадь, которая располагается к югу от Северной полосы мелкой складчатости в пределах Жирновской и Фоминской синклиналей, Ольховской и Исаевской антиклиналей и является перспективной для проведения поисковых работ. Объектами для поисков здесь могут быть угольные пласты алмазной и горловской свит на доступных глубинах (на примыкающей к ней с запада Исаев-

ской площади, промышленное значение имеет угольный пласт горловской свиты) [130, 149]. Предварительной разведки заслуживает Тацинская площадь (уч. Михайловские 1–4, Суховский III) с оцениваемыми запасами в 200 млн т [130]. Необходима постановка дополнительных геолого-поисковых работ и на Суховской площади (уч. Суховский I и Суховский II), где представляют интерес пласты угля каменской и белокалитвенской свит марки ОС с запасами 150 млн т [130].

В Белокалитвенском районе представляет интерес северное крыло Жирновской синклинали на угольные пласты свит алмазной и горловской (уч. Горняцкий Крутой II и Западно-Быстрианский) и Белокалитвенская-Северная площадь, непосредственно примыкающая к этим участкам с юга.

Западная Цимлянская площадь наиболее перспективна для постановки поисковых работ в Цимлянском угленосном районе.

Для подсчета ресурсов использовался метод блоков, количественная оценка проводилась по формуле секансов. Максимальная глубина подсчета – 1 500 м. Прогнозные ресурсы подсчитывались по интервалам глубин 0–300, 300–600 и >600 м [150] (табл. 4).

Таблица 4

Характеристика прогнозных ресурсов угля (млн т)

Район/площадь	По категориям			По интервалам глубин			Всего
	P ₁	P ₂	P ₃	0-300	300-600	>600	
Белокалитвенский: Белокалитвенская-Северная	-	159	80	5,0	16,0	218	239
Тацинский: Южно-Тацинская	3,0	18,0	311	-	-	332	332
Суховская	-	-	-	-	-	-	150
Тацинская	-	-	-	-	-	-	200
Цимлянский: Западно-Цимлянская	-	-	180	6,0	28	146	180

Прогнозные ресурсы суммарно составляют 1 101 млн т, в т. ч. по категории P₁ – 3,0 млн т, по категории P₂ – 177 млн т, по категории P₃ – 901 млн т.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

РТУТЬ, УРАН

Изученная территория входит в состав *Московской металлогенической провинции щелочно-фемической промежуточного типа Русской платформы* и *Донецкой металлогенической субпровинции* Восточного Донбасса, находящейся в пределах **Днепрово-Донецкого авлакогена** [17]. Закономерности размещения ртутной минерализации в Восточном Донбассе и урановой – на южном склоне Воронежской антеклизы рассматриваются в тесной связи с общими закономерностями размещения ртутных и урановых месторождений соответственно в пределах всего Донбасса и южного склона Воронежской антеклизы. При оценке перспектив эндогенной рудоносности территории следует учитывать:

- глубинный тип рудогенерирующих очагов;
- ведущую роль глубинных разломов, обеспечивающих поступление рудных компонентов из нижних горизонтов земной коры и верхней мантии;
- существенную роль узлов пересечения поперечных дислокаций с антиклинальными структурами общедонбасского простирания, поскольку такие участки наиболее благоприятны для циркуляции гидротермальных растворов;
- наметившиеся признаки зональности в размещении гидротермальной жильной и рудной минерализации.

В связи с тем, что на рассматриваемой территории не известны промышленные скопления ртути, то рудоконтролирующие критерии для нее устанавливаются по аналогии с украинскими месторождениями. Локализация ртутного оруденения контролируется главным образом структурно-тектоническим фактором, тогда как литология вмещающих пород имеет второстепенное значение. При этом ртутная минерализация не обнаруживает генетической связи с изверженными породами Восточного Донбасса. Важнейшим региональным фактором контроля рудной минерализации в Восточном Донбассе являются крупные глубинные разломы, осложняющие кристаллический фундамент и определяющие его тектонические границы и блоковое строение.

При этом наибольший интерес представляют узлы пересечения поперечных разломов с антиклинальными структурами «общедонбасского» направления. Дополнительным поисковым критерием является приуроченность киновари к зонам кварц-кальцитовой минерализации.

Минерализация урана приурочена к зоне слабометаморфизованных пластов углей, углистых глин, алевролитов и песчаников позднего карбона, обогащенных углистым материалом. Она формирует линзы и гнезда на контактах с водопроницаемыми породами кровли или с водупорными породами подошвы рудоносных пластов. Источником урана считается кора выветривания магматических и осадочных пород, слагающих борта угленосных бассейнов.

Имеющиеся данные, полученные по результатам литохимического опробования и гаммакаротажа и отраженные на карте полезных ископаемых в виде первичных геохимических ореолов и точек минерализации, являются критериями прямых и косвенных признаков прогноза рудных ископаемых. Рудоконтролирующие факторы и минерализация позволяют выделить два прогнозных участка, рекомендуемые для дальнейших разведочных работ: Шолоховский на ртуть и Песчаный на уран. Участки соответствуют прогнозируемым перспективным рудным полям.

СВИНЕЦ, ЦИНК, МЕДЬ

Рассеянная минерализация полиметаллов (свинец, цинк, медь) не представляет практического интереса и эти металлы рассматриваются как металлы-спутники.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ИЗВЕСТНЯК, ПЕСЧАНИК

Все выявленные промышленные месторождения известняков и песчаников на данной площади приурочены к отложениям авиловской и исаевской свит верхнего карбона, выходящим на дневную поверхность на самом юго-западе листа в долине р. Быстрой. В северном и восточном направлениях кровля каменноугольных отложений быстро опускается и соответственно здесь перспективы поисков рентабельных месторождений резко снижаются. Поэтому основные перспективы поисков новых месторождений связаны с юго-западной окраиной листа (поисковые площади «Западная» и «Восточная») [115].

ГЛИНЫ И СУГЛИНКИ КИРПИЧНЫЕ

Известные в районе месторождения кирпичного сырья приурочены исключительно к отложениям неоплейстоцена. Эти образования распространены практически повсеместно и залегают непосредственно под почвенно-растительным слоем. Их мощность в центральных районах площади работ достигает 38 м [62] при незначительной мощности вскрыши. В юго-западном и северо-западном направлениях мощность этих образований существенно сокращается. Поэтому перспективы поисков новых месторождений сырья связаны в основном центральными и северо-восточными районами территории. По своим физическо-химическим параметрам эти суглинки и глины признаны пригодными для производства кирпича марок «100», «125» и «150» [31].

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Основным объектом для поиска новых месторождений строительных песков являются отложения каневской и бучакской свит, которые очень широко распространены на рассматриваемой территории и при этом в долинах основных рек часто выходят на дневную поверхность. По своим характеристикам эти пески отвечают требованиям ГОСТа для производства строительных растворов и бетона и для использования в качестве балластного сырья. Кроме того, некоторый интерес могут представлять кварц-глауконитовые мелко-среднезернистые пески обуховской свиты [62], развитые на водоразделах рек Березовой и Гнилой, Быстрой и Гнилой в северной части листа и в Тацинском угленосном районе, но из-за небольшой мощности пластов (2–5 м) вряд ли следует ожидать крупных месторождений.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ПИТЬЕВЫЕ ПРЕСНЫЕ

Хозяйственно-питьевое водоснабжение населения на площади работ связано главным образом с палеогеновым и каменноугольным водоносными комплексами. Подземные воды четвертичного аллювиального и верхнемелового комплексов имеют второстепенное значение. По оценкам [167] обеспеченность населения ресурсами подземных вод признана недостаточной. Общая потребность населения на 2005 г. прогнозировалась в размере 80,4 тыс. м³/сут, тогда как разведанные запасы составляли всего 35,6 тыс. м³/сут. Перспективы наращивания запасов подземных вод на большей части площади работ по-прежнему связываются с палеогеновым водоносным комплексом. Для северных районов увеличение запасов возможно за счет верхнемелового и, частично, четвертичного аллювиального, а для южных районов – каменноугольного водоносных комплексов. Прогнозные эксплуатационные ресурсы для данной территории оценены в 32,1 тыс. м³/сут. Из них воды с минерализаций меньше 1,5 г/л составляют 19,9 тыс. м³/сут.

ТЕРМАЛЬНЫЕ (ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ)

До настоящего времени специальных гидрогеологических работ по поиску минеральных и теплоэнергетических подземных вод в регионе не проводилось. Но по предварительным данным [73, 146] прогнозируется, что в Тацинском, Морозовском и Милютинском районах на глубинах свыше 1 000 м имеются высокоминерализованные (минерализация – до 270 г/л) термальные воды (температура свыше 100 °С), связанные с каменноугольным комплексом. Ресурсы этих вод не оценивались, но дебит предполагается не более 10 м³/сут.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Район работ охватывает части двух крупных гидрогеологических подразделений: на юге – это **Восточно-Донецкая область трещинных пластово-блоковых вод** Донецкой провинции, а на севере – **Донецко-Донской артезианский бассейн**. Последний в свою очередь на площадь работ заходит двумя своими гидрогеологическими районами: *Чирским* (восточная половина листа) и *Донским* (западная часть северной половины листа) [167].

По гидрогеологическим условиям на рассматриваемой территории выделяются [15, 82, 86, 103, 104, 105, 106, 107, 113, 131, 159, 160, 161, 165] следующие водоносные комплексы (рис. 8):

- верхненеоплейстоценовых и голоценовых аллювиальных и делювиально-аллювиальных отложений;
- спорадически обводненных ниже-верхнеоплейстоценовых лёссовидных и делювиальных отложений;
- палеогеновых отложений;
- верхнемеловых отложений;
- нижнепермских отложений;
- каменноугольных отложений.

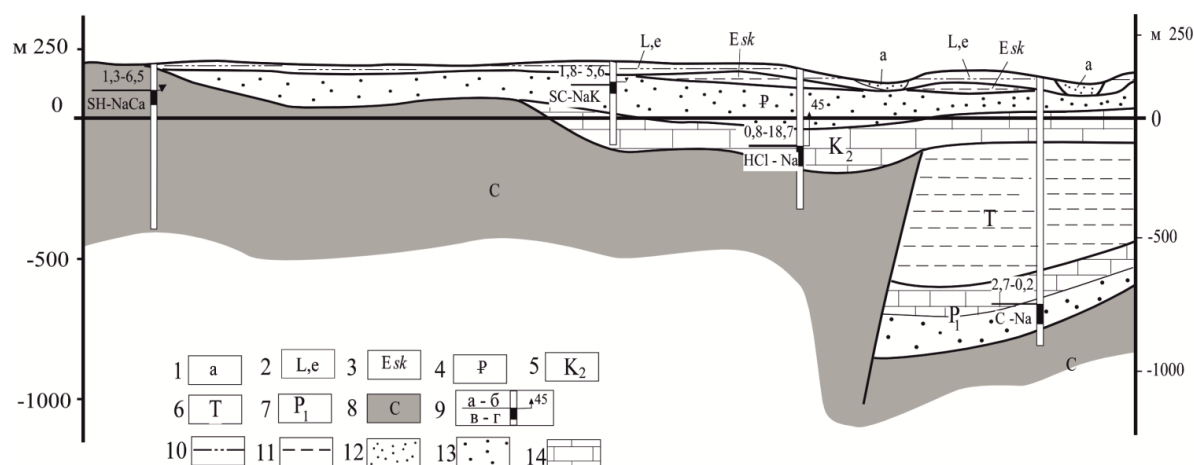


Рис. 8. Схема взаимоотношений гидрогеологических подразделений.

Водоносные и водоупорные комплексы и горизонты: 1 – водоносный комплекс верхнеоплейстоценовых и голоценовых аллювиальных и делювиально-аллювиальных отложений, 2 – комплекс спорадически обводненных ниже-верхнеоплейстоценовых лёссовидных и делювиальных отложений, 3 – водоупорный горизонт скифских глин, 4 – водоносный комплекс палеогеновых отложений, 5 – водоносный комплекс верхнемеловых отложений, 6 – водоупорный комплекс триасовых отложений, 7 – водоносный комплекс нижнепермских отложений, 8 – водоносный комплекс каменноугольных отложений; 9 – гидрогеологические скважины и горизонты опробования: а – минерализация, в г/л; б – дебит, в л/с; в – анионный состав (S – сульфатный, Н – гидрокарбонатный, С – хлоридный); г – катионный состав (Na – натриевый, Ca – кальциевый, К – калиевый); треугольник у горизонта опробования – безнапорные воды, стрелка у горизонта опробования – напорные воды, цифры – величина напора, в м; литологический состав: 10 – суглинки и лёссовидные суглинки, 11 – глины, 12 – песок, 13 – пески и песчаники, 14 – известняк.

Водоносный комплекс верхнеоплейстоценовых и голоценовых аллювиальных и делювиально-аллювиальных отложений приурочен к отложениям основных рек территории. Водоносность комплекса связана с мелко- и среднезернистыми песками с примесью гравийно-галечного материала, в различной степени отсортированных и глинистых, с прослоями и линзами глин и суглинков. Комплекс включает в себя водоносные горизонты поймы, первой и второй над-

пойменных террас таких рек, как Быстрая, Березовая, Гнилая и Калитва, а также долинного комплекса небольших рек и крупных балок, имеющих гидравлическую связь как друг с другом, так и с другими комплексами и горизонтами. Общая мощность комплекса не превышает 20 м. Глубина залегания вод колеблется от 1–2 м на поймах до 7–10 м – на второй надпойменной террасе. Воды безнапорные, но местами на второй надпойменной террасе рек Березовая и Большая имеют напор до 5 м. Коэффициенты фильтрации изменяются от 3,0–6,6 м/сут у песков до 1,07–1,78 м/сут у супесей. Водообильность низкая. Дебиты скважин – 0,3–0,5 л/с, удельные дебиты – 0,13–1 л/с. Дебиты колодцев – 0,03–0,4 л/с, удельные дебиты – 0,03–0,1 л/с. Минерализация – от 0,3 до 3,7 г/л. Пресные воды с минерализацией меньше 1 г/л составляют 59 % и развиты преимущественно на севере листа, в долинах рек Калитва, Большая и Березовая. Воды с минерализацией 1–2 г/л составляют 24 %, а с минерализацией 2–3 г/л – 12 %. Остальные воды имеют минерализацию свыше 3 г/л. Воды жесткие, общая жесткость составляет от 10 до 20 ммоль/л. По ионному составу воды пестрые: гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные, гидрокарбонатно-хлоридные, сульфатные и сульфатно-хлоридные, преимущественно кальций-натриевые, реже – кальциевые. Питание осуществляется за счет атмосферных осадков, частично – за счет перетока из других водоносных комплексов (горизонтов) и фильтрационных потерь на массивах орошения. Разгрузка – дренаж водотоками, а также путем эксплуатации колодцев и испарения. Уровень вод и их минерализация сильно подвержены сезонным колебаниям. Качество вод низкое в связи со слабой защищенностью от химического и бактериологического загрязнения. Но, несмотря на это, воды рассматриваемого комплекса широко используются населением небольших населенных пунктов, расположенных по долинам рек, а для централизованного водоснабжения они обычно каптируются совместно с водами верхнемелового и (или) каменноугольного комплексов.

Комплекс спорадически обводненных нижне-верхнеплейстоценовых лёссовидных и делювиальных отложений водоразделов и их склонов имеет очень широкое распространение на территории работ, но наиболее развит к югу от г. Морозовска. Воды приурочены к прослоям и линзам мелкозернистых песков и супесей в глинисто-суглинистой толще. Мощность водовмещающих слоев редко достигает 15 м суммарно. Они вскрываются колодцами и неглубокими скважинами и имеют безнапорный характер. Глубины залегания этих вод изменяются от 4 до 30 м, редко – больше, в зависимости от положения в современном рельефе. Водоупором служат местами как скифские глины, так и прослой тяжелых суглинков в самой водовмещающей толще. Водообильность комплекса низкая, дебиты колодцев – от 0,04 до 0,2 л/с, удельные дебиты составляют от 0,06 до 0,1 л/с. Коэффициенты фильтрации – от 0,3 до 3,46 м/сут. Минерализация – до 5 г/л, редко – до 9,4 г/л. Воды от гидрокарбонатных и гидрокарбонатно-сульфатных натрий-кальциевых и кальциевых до сульфатных и сульфатно-хлоридных натриевых, кальциевых и магниевых. Общая жесткость варьирует от 2,5 до 15 ммоль/л. Питание комплекса осуществляется за счет атмосферных осадков, вод поверхностного стока, а также за счет просачивания поливных вод. Разгрузка происходит путем родникового стока, оттока в другие водоносные горизонты, частично – за счет испарения и эксплуатации колодцев и скважин. Спорадичность распространения, малые запасы и в целом низкое качество, сильная зависимость от погодных-климатических условий и незащищенность от поверхностного химического и бактериологического загрязнения обуславливают ограниченность народно-хозяйственного значения вод этого комплекса.

Водоносный комплекс палеогеновых отложений широко распространен на площади работ. Включает в себя водоносные горизонты палеоцена и эоцена, имеющие гидравлическую связь как друг с другом, так и с другими водоносными комплексами. Водовмещающие породы – пески от тонко- и мелкозернистых до крупнозернистых и гравелитистых, а также песчаники и алевролиты. Суммарная мощность водоносных слоев колеблется от 3 до 60 м. Комплекс распространен практически на всей площади работ, отсутствуя только в долинах крупных рек, на участках размыва, и на юго-западе листа, на площади развития каменноугольных образований. Регионально развитого нижнего водоупора нет. Локальными водоупорами являются прослой глин, опок и мергелей, как в самом палеогеновом комплексе, так и в нижележащем меловом. Глубины залегания достигают 70 м. Воды безнапорные или слабонапорные. Водообильность горизонта по площади изменяется в широком диапазоне. Дебиты скважин варьируют от 0,04 до 8,3 л/с, удельные дебиты – от 0,1 до 0,5 л/с. Коэффициенты фильтрации – от 0,001 до 6,46 м/сут. Воды комплекса в северной половине, в зоне активного водообмена, пресные с минерализацией от 0,1 до 1,8 г/л. В южном направлении минерализация увеличивается и достигает 4,2–5,2 г/л. Воды преимущественно сульфатные, сульфатно-гидрокарбонатные и сульфатно-хлоридные, в основном натриевые и кальциевые, реже – кальций-натрий-магниевые. Общая жесткость изменяется от 1–3 до 35 ммоль/л, но преобладают воды с жесткостью 5–10 ммоль/л.

Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и поливных вод, а также подпитыванием из других комплексов. Воды этого горизонта очень широко используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных пунктов и обычно эксплуатируются совместно с водами верхнемелового (северо-запад листа) или каменноугольного (район пгт. Тацинского) водоносных комплексов.

Водоносный комплекс верхнемеловых отложений распространен практически повсеместно, за исключением юго-западной части площади. Водовмещающие породы представлены трещиноватыми мергелями и известняками верхней части разреза верхнего мела, реже – песчаниками. Локальными водоупорами являются глины триаса или сланцы карбона. Воды верхнемелового комплекса часто имеют гидравлическую связь с водами других горизонтов, наиболее часто – аллювиального. Глубины залегания изменяются от 10–15 м на северо-западе листа до 200 м и более – на юго-востоке. Воды на севере безнапорные, а на юго-востоке – напорные с величиной напора до 80 м и более. Водоносность зависит от степени трещиноватости пород и поэтому весьма изменчива как по латерали, так и по вертикали. Коэффициенты фильтрации варьируют от 0,79 до 1,44 м/сут, снижаясь до 0,001 м/сут в местах развития массивных пород. Дебиты скважин составляют 0,2–46 л/с, удельные дебиты – 0,03–14,5 л/с. Минерализация вод изменяется от 0,6–1 г/л на севере листа до 8,4 г/л – на юге. Воды от хлоридных натриевых до гидрокарбонатно-хлоридных и хлоридно-сульфатных натриево-кальциевых. Общая жесткость изменяется от 0,5 до 7 ммоль/л. Питание осуществляется, главным образом, за счет перетока вод из четвертичного аллювиального и палеогенового комплексов. Разгрузка – за счет перетока в другие водоносные комплексы и в связи с эксплуатацией. Подземные воды рассматриваемого комплекса являются одним из основных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения, главным образом на северо-западе листа.

Водоносный комплекс нижнепермских отложений развит очень ограничено – только в субширотной полосе в центральной части рассматриваемого листа. Комплекс практически не изучен. Водоносность связана с пластами разнородных песчаников различной мощности, залегающими на глубинах около 800 м. Водообильность невысокая – дебиты скважин составляют около 0,2 л/с. Минерализация достигает 27 г/л. Состав хлоридно-натриевый. Питание осуществляется за счет перетока вод из других водоносных комплексов (горизонтов). Воды этого комплекса на территории работ практического значения не имеют и населением не используются.

Водоносный комплекс каменноугольных отложений на площади работ распространен повсеместно. Водовмещающие породы – песчаники, переслаивающиеся со сланцами и углями, реже – известняки. На юго-западе он местами является первым от поверхности. Воды безнапорные и напорные с величиной напора от 4 до 63 м. Водоносность зависит от степени трещиноватости пород. Коэффициенты фильтрации изменяются от 20,1 до 83,9 м/сут, в среднем составляя 45–46 м/сут. Дебиты скважин – 2,6–25,9 л/с, удельные дебиты – 0,27–1,0 л/с. Минерализация зависит от глубины залегания вод: вблизи дневной поверхности, в зоне активного водообмена, воды пресные и слабосолоноватые (минерализация – от 0,4 до 3 г/л, но с глубиной она увеличивается до 50 г/л и выше). Общая жесткость – от 2 до 20 ммоль/л. Состав вод очень пестрый: хлоридный, сульфатный и гидрокарбонатный в различных сочетаниях, преимущественно натриевый и натриево-кальциевый. Питание комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод, а также перетока из вышележащих отложений. Разгрузка происходит путем дренирования эрозионными врезами и эксплуатацией скважин и колодцев, а также водоотливом из угольных шахт. Воды каменноугольного комплекса являются основным источником водоснабжения в юго-западных районах площади, а также совместно с палеогеновым комплексом – в центральных районах.

Водоупорные горизонты. Регионально развитых на площади работ водоупоров нет. Водоупорный горизонт скифских глин распространен на водоразделах в центральной и местами западных частях площади работ. Он отделяет водоносный комплекс палеогена от спорадически обводненных лёссовидных отложений. Мощность этого водоупорного горизонта колеблется в широком диапазоне от нескольких метров до 47 м. Поскольку среди глин встречаются прослойки и линзы алевролитов и песков, скифская толща местами обладает спорадической водоносностью, не имеющей практического значения. Здесь воды горькие жесткие хлоридно-сульфатные с очень незначительными дебитами. Водоупорный горизонт киевской свиты эоцена сложен глинами, реже – опоками и плотными мергелями. Он распространен на большей части территории и разделяет водоносные горизонты палеоцена–нижнего эоцена и верхнего эоцена. Мощность свиты достигает 30 м. Водоупорная толща триасовых отложений развита в северной половине листа. Она сложена пестроцветными плотными глинами с редкими прослоями песчаников, алевролитов и алевролитов общей мощностью до 850 м. Этот водоупор отделяет водоносные комплексы нижней перми и карбона от верхнемелового. Толща обладает спорадической водо-

носностью, в основном в восточной части листа, приуроченной к зонам трещиноватости в песчаниках. Здесь воды являются напорными с величиной напора до 140–180 м. Минерализация достигает 23 г/л, состав хлоридный натриевый. Практического значения воды этого комплекса не имеют.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Площадь работ является областью активной **антропогенной деятельности**. Большая ее часть занята агроландшафтами, т. е. землями, используемыми в сельскохозяйственном производстве: пашни, сенокосные угодья, выпасы и т. д. В то же время юго-западная часть рассматриваемого листа является территорией горнопромышленного освоения. Здесь осуществляется разработка месторождений полезных ископаемых открытым и подземным способами. Это отражается на окружающей среде, как созданием специфических техногенных форм ландшафта, так и изменением структуры почв, химического и компонентного состава поверхностных отложений и грунтов, а также сказывается на режиме и качестве поверхностных и подземных вод, направленности и активности экзогенных геологических процессов.

Как видно из «Эколого-геологической схемы» участков, не затронутых в той или иной мере хозяйственной деятельностью человека, на территории работ практически нет. Слабо пораженные деятельностью человека участки – сенокосные и пастбищные луга – имеют весьма ограниченное распространение. В основном они занимают неудобья: борта и долины балок и крупных оврагов. В последние годы к ним добавились площади, ранее занятые под сельскохозяйственные культуры, а ныне заброшенные и превратившиеся в луга.

Доминирующее положение в современном ландшафте занимают пахотные земли. В настоящее время они являются объектом воздействия деструктивных экзогенных процессов. Здесь в связи с имеющимися нарушениями технологии землепользования активно проявляются ветровая и линейная эрозии, смыв плодородного слоя, происходит деградация почв, т. е. снижение содержания гумуса. Так, за период наблюдений с 1964 по 1991 гг. оно снизилось с 3,8 до 3,3 % [90].

Очень широко на территории работ развито животноводство. Это молочно-товарные и овцеводческие фермы, птицефабрики и т. п. В основном это небольшие по числу голов скота и занимаемой площади предприятия. Но в связи с их многочисленностью (или иначе, высокой плотностью размещения) они оказываются весьма заметным фактором антропогенного воздействия на окружающую среду. Здесь главным является загрязнение почвы, поверхностных и грунтовых вод отходами жизнедеятельности скота из-за слабого развития или даже полного отсутствия очистных сооружений.

Разработка месторождений полезных ископаемых привела к образованию специфических техногенных форм рельефа: отрицательных – карьеров различной площади и глубины и положительных – отвалов и терриконов, занимающих значительные площади плодородных земель, как на водоразделах, так и в долинах балок и рек.

Важную роль в улучшении экологической обстановки в регионе играют искусственные насаждения – лесополосы, сады, лесничества, тем более, что лесов первично-естественного происхождения здесь осталось очень мало: только в отдельных местах по долинам рек Быстрой и Калитве. Но надо отметить, что эти посадки в свою очередь тоже нуждаются в защите. Так, в ряде мест в лесополосах процент погибших деревьев настолько высок, что эти насаждения уже не могут выполнять тех функций, ради которых они и были созданы. К тому же и крупные садовые хозяйства периодически меняют свое местоположение: старые сады вырубаются, их площади распахиваются, а новые сады закладываются на ранее пахотных землях.

Распределение неблагоприятных **экзогенных геологических процессов** в целом обусловлено распределением и направленностью хозяйственной деятельности человека и характером современного ландшафта. Так, для пахотных угодий характерно в основном проявление ветровой и линейной эрозии. К бортам степных рек и крупных балок приурочена активизация процессов регрессивной эрозии и оврагообразования. Для площадей, прилегающих к промышленным зонам, характерно загрязнение почвы, поверхностных и подземных вод вредными веществами и т. п. Создание новых, техногенных, форм рельефа ведет также и к изменениям в направленности поверхностного стока, усилению дефляции, проседанию грунтов, изменению

гидрологического режима подземных вод. В настоящее время подземная добыча угля на территории работ приостановлена, шахты законсервированы. Но недостаток финансирования в связи с общим промышленным спадом создает условия для возникновения и развития новых неблагоприятных процессов. Так, затопление шахт подземными водами может вызвать подъем общего уровня грунтовых вод и подтопление близлежащих площадей, а обрушение кровли подземных выработок – просадки грунта на поверхности.

Загрязнение почвенного покрова. Планомерного изучения почвенного покрова на площади работ не проводилось. При мелкомасштабных экологических работах [90] было установлено, что почти повсеместно в почвах отмечается полутора-двухкратное превышение ПДК по нитратам и свинцу, вызванное промышленно-хозяйственной деятельностью человека: внесение удобрений и развитие автомобильного транспорта. Это вынуждает отнести почвы к III–IV классу загрязнения. Кроме того, локальные участки вокруг крупных населенных пунктов и вблизи шахт и карьеров характеризуются 2–8-кратным превышением ПДК по содержанию нефтепродуктов, свинца, меди, цинка.

Загрязнение поверхностных вод. Поверхностные воды имеют большое значение в обеспечении хозяйственно-бытовых, промышленных и сельскохозяйственных нужд. Вместе с тем, их состояние вызывает беспокойство в связи с поступлением в них загрязняющих веществ, в том числе и опасных для здоровья человека. В настоящее время воды основных рек площади работ – Быстрая, Калитва, Березовая и Гнилая – отнесены по качеству к IV–V классу, т. е. загрязненные и грязные воды, не пригодные для питьевого водоснабжения. Это в целом отвечает общей экологической ситуации на территории, по которой они протекают. Для них отмечаются превышения ПДК по фенолам (1,5–3,7 ПДК), нефтепродуктам (до 4 ПДК), меди (2,7–13,5 ПДК), цинку (до 1,7 ПДК). При этом содержание хлорорганических и фосфорорганических пестицидов, для которых ПДК не установлены, достигает временами 0,0035 г/л [71, 72, 73, 90, 113].

Подземные воды. По данным [166], водоносные комплексы и горизонты на площади рассматриваемого листа отнесены в основном к категории условно защищенных и в меньшей степени – к категории незащищенных. В связи с этим практически на всех известных здесь месторождениях подземных вод отмечается загрязненность теми или иными компонентами. Так, например, воды Усть-Большинского участка Калитвенского месторождения загрязнены фенолами (до 2 ПДК) и фтором (до 1,5 ПДК). В свою очередь в водах Быстрианского месторождения периодически отмечаются превышения ПДК в 1,5–3 раза по хлоридам, сульфатам, нитратам, аммонии, а также по содержанию железа и реже селена [86]. Почти повсеместно отмечаются повышенные содержания марганца (до 3 ПДК). Наиболее сильному загрязнению подвержены воды, приуроченные к верхнечетвертичным и голоценовым аллювиальным и делювиально-аллювиальным отложениям, а также к неоплейстоценовым лёссовидам.

Основными источниками загрязнения поверхностных и подземных вод являются сточные воды промышленных и горнодобывающих предприятий, животноводческих ферм, загрязненные поверхностные стоки и протечки из канализационных сетей городов и поселков городского типа, а также загрязненные почвы, через которые осуществляется инфильтрация атмосферных осадков. Большую роль в загрязнении воды р. Быстрая играет сброс на рельеф шахтных вод, которые превышают ПДК по содержанию кадмия в 8–15 раз, бериллия – в 1,5–8 раз, лития – в 1,5–32 раза, а также по общей жесткости и минерализации в 3–5 раз [72, 90, 113, 166, 167]. В связи со спадом, происходящим в сельскохозяйственном производстве в последние годы, отмечается снижение загрязнения грунтовых вод минеральными и органическими удобрениями и пестицидами. Но, к сожалению, регулярного мониторинга за качеством воды на площади рассматриваемого листа не проводится, поэтому полноценно оценить происходящие изменения в настоящее время не представляется возможным.

В целом же характеризуя **эколого-геологическую обстановку** на территории работ, можно сказать, что для подавляющей ее части может быть дана *удовлетворительная* оценка. К данной категории отнесены площади неорошаемых сельхозугодий с сельскими населенными пунктами. Для них характерна относительно слабая деградация природных ландшафтов с участками сохранившейся природной растительности по рекам и балкам. Антропогенное воздействие связано главным образом с сельскохозяйственным освоением территории, приведшим к активизации таких экзогенных геологических процессов, как ветровая и водная эрозии почв, оврагообразование и т. д. Основными источниками загрязнения компонентов природной среды являются сельхозпредприятия: фермы и животноводческие комплексы, склады горюче-смазочных материалов и удобрений и т. д. К району *напряженной* экологической обстановки отнесены г. Морозовск и прилегающая территория, где природная среда превращена в селитебный техногенный ландшафт с большим количеством локальных источников загрязнения. Зона актив-

ного горнопромышленного освоения на юго-западе территории в свою очередь характеризуется таким уровнем техногенной нарушенности природной среды, что обстановка здесь признана *кризисной*.

Большая часть площади работ характеризуется *низкой геодинамической и средней геохимической устойчивостью*. Это связано как со спецификой антропогенной нагрузки и соответственно с особенностями распределения и активности экзогенных геологических процессов, так и с характером поверхностных отложений, их адсорбционной способностью, типом и густотой растительного покрова.

Таким образом, хотя экологическая обстановка в целом на территории работ пока не является опасной для жизни и хозяйственной деятельности человека, состояние природной среды уже должно вызывать обеспокоенность. Особенно настораживает то, что, несмотря на продолжающийся промышленно-экономический спад, практически повсеместно отмечается тенденция к ухудшению положения. В случае же дальнейшего неконтролируемого развития действующих в регионе эколого-геологических процессов ситуация может быстро стать угрожающей. Так, в очень недалеком будущем площадь пахотных земель может заметно сократиться в связи с нарастающей активностью эрозионных процессов и соответственно ростом овражной сети. При этом естественные причины (повышенные углы наклона поверхности, рыхлость подпочвенного субстрата и т. п.) здесь играют второстепенную роль, а ведущая принадлежит активности человека: нарушение правил землепользования, игнорирование необходимых природоохранных мероприятий и т. д. Под угрозой уже находится и возможность обеспечения населения качественной питьевой водой, как из-за недостаточности ресурсов, так и в связи со слабой защищенностью основных водоносных горизонтов и комплексов от поверхностных источников загрязнения, наличием множества случайных, самовольно организованных свалок, отсутствием современных очистных сооружений на животноводческих фермах и в населенных пунктах.

Подводя итог можно отметить, что наиболее угрожающими здоровью населения и состоянию природной среды являются следующие техногенные изменения: загрязнение почв, подземных и поверхностных вод металлами, нитратами, нефтепродуктами, пестицидами и т. д.; несанкционированные сбросы неочищенных промышленных и бытовых вод и отходов; добыча полезных ископаемых без выполнения необходимых рекультивационных мероприятий.

Исходя из всего вышеизложенного, можно наметить основные **направления природоохранных действий**:

- создание необходимых мощностей очистных сооружений и хранилищ отходов сельскохозяйственного производства;
- выполнение мероприятий по предотвращению деградации почв и активизации эрозионных процессов;
- рекультивация земель в местах бывлой добычи полезных ископаемых;
- восстановление поврежденных и создание новых лесопосадок;
- контроль за соблюдением норм и правил землепользования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных работ были систематизированы все новейшие материалы по геологии и геофизике региона, использованы все результаты буровых работ и литолого-стратиграфических исследований. Стратиграфическое расчленение разреза основано на легенде Донецкой серии. В нее внесены некоторые дополнения по схемам распространения палеогеновых и неогеновых пород, одобренные составителями легенды.

Поскольку обеспеченность территории буровым материалом крайне неравномерна, в южной половине площади, входящей в состав Донецкого складчатого сооружения, были пробурены четыре скважины до поверхности карбона с полным выходом керна, чтобы проанализировать изменение литологического состава и границ распространения мезозойско-кайнозойских отложений. В результате этих работ выяснилось значительное увеличение мощности палеогеновых пород, продвинулась далеко на юг граница распространения меловых отложений, было выявлено наличие триасовых пород далеко за пределами северной границы складчатого Донбасса, что ранее категорически отрицалось [130]. На изданной ранее геологической карте триасовые отложения выделены не были и на предлагаемой показаны впервые.

Наименее изученными остаются вопросы вещественного состава, датировок, мощностей и границ площадей развития стратонов кристаллического фундамента ВКМ. Достаточно уверенно здесь картируется обоянский плутоно-метаморфический комплекс.

Однозначно не выяснен вопрос о возможном присутствии в составе габброидов мамонского комплекса тел никеленосных ультраосновных пород.

Остается не решенным либо дискуссионным ряд вопросов тектонического строения кристаллического фундамента, в частности, время заложения и особенности развития его складчатых дислокаций, форма и размеры предполагаемых здесь гранито-гнейсовых куполов и грабен-синклиналей.

К числу принципиальных вопросов строения осадочного чехла, имеющих не только научное, но и важное значение при определении направления поисков углеводородного сырья, относятся представления о глубине залегания поверхности фундамента в погруженной части ВКМ, в том числе в его пограничной зоне с Донбассом. В шовной зоне, служащей разделом фундамента указанных структурных элементов Русской плиты, по-разному оцениваются характер ее северной границы (уступ, отвечающий Северо-Донецкому глубинному разлому или только более крутой отрезок склона ВКМ), а также глубины залегания фундамента. Не получил однозначного решения вопрос об изменении характера линейных складок Донбасса с глубиной (их затухание или сохранение основных особенностей строения).

Особого внимания заслуживает проблема строения осадочного чехла поднадвиговой части Межнадвиговой зоны в области шовной зоны сочленения ВКМ и ДСС (автохтон Глубокинско-го надвига). С ней связано решение таких дискуссионных вопросов, как:

– положение и характер северной границы Днепровско-Донецкого авлакогена в низах каменноугольного комплекса;

– прогнозируемая высокая концентрация рифогенных построек в карбонатной формации нижнего–низов среднего карбона и наличие в поднятом крыле Каменско-Астраханского разлома барьерного рифа, служившего региональной зоной нефтегазонакопления, перспективной для поисков средних и крупных залежей;

– наличие отраженных платформенных поднятий, которые, как и рифы, могли служить ловушками УВ.

Дискуссионным является вопрос о происхождении и строении северных краевых надвигов Донбасса. Требуют подтверждения данные о возобновлении движений по ним на рубеже мела и палеогена, а также значительно большая, чем предполагалось, горизонтальная амплитуда Каменского надвига.

Не выяснены детали строения триасового и верхнемелового–четвертичного структурных

ярусов на южном крыле Тормосинского прогиба, в области Донецкого выступа. Судя по отрывочным данным, здесь, как и в области Преддонецкой моноклинали, прогиб развивался унаследованно, в сглаженном виде повторяя структурный план складчатого основания ДСС. При этом платформенные валы и прогибы в поясе мелкой линейной складчатости, по-видимому, сохраняли особенности характерные для подобных форм, изученных в зоне крупных линейных складок Донбасса.

В оценке перспектив нефтегазоносности района дискуссионным является вопрос относительно значимости входящей в него части пояса мелкой линейной складчатости Донбасса. Он рассматривается нами как зона вероятного нефтегазонакопления, перспективы которой окончательно не выяснены, а прогнозные ресурсы не подсчитаны.

Впервые построена геологическая карта со снятием четвертичных отложений, где геологические границы более древних подразделений проведены с учетом дочетвертичного рельефа, тогда как на ранее изданной карте [62] все геологические границы опирались на современный рельеф, не учитывая мощностей четвертичных отложений, достигающих 60–70 м.

Экологическая обстановка региона внушает значительные опасения. Наиболее угрожающим здоровью населения и состоянию природной среды являются: неконтролируемое загрязнение почв, подземных и поверхностных вод металлами, нефтепродуктами и пестицидами и т. д., несанкционированные сбросы неочищенных промышленных и бытовых вод и отходов, добыча полезных ископаемых, нарушающая гидродинамические и гидрогеологические режимы грунтовых вод. Рекомендуются следующие мероприятия для нейтрализации воздействия вредных факторов на окружающую среду:

- создание необходимых мощностей очистных сооружений и хранилищ отходов сельскохозяйственного производства;
- выполнение мероприятий по предотвращению деградации почв и активизации эрозионных процессов;
- рекультивация земель в местах бывшей добычи полезных ископаемых;
- восстановление поврежденных и создание новых лесопосадок;
- контроль за соблюдением норм и правил землепользования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Анохин А. И., Филин С. И., Щербаков В. П. Структура поверхности кристаллического фундамента и платформенного чехла в зоне Глубокинского надвига // В сб.: Геологоразведочные работы в Ростовской области. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1980. С. 67–72.
2. Анохин А. И., Филин С. И. Типы разрывов по данным сейсморазведки МОВ-МОГТ и некоторые представления о механизме их образования // В сб.: Геологоразведочные работы в Ростовской области. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1980. С. 72–83.
3. Анохин А. И., Филин С. И. Структура поверхности фундамента и палеозойского чехла севера Ростовской области // В сб.: Геология и полезные ископаемые Нижнего Дона. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1983. С. 54–61.
4. Белоцерковец Ю. И., Бородулин М. И. О связи складчатости осадочной толщи Донецкого бассейна с глубинными разломами // Геологический журнал. Т. 37, вып. 1, 1977. С. 30–36.
5. Бобух В. А. Нефтегазогеологическое районирование территории Ростовской области // В сб.: Геология и полезные ископаемые Нижнего Дона. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1983. С. 104–112.
6. Борисевич Д. В. Неотектоника Восточной Европы // Геоморфология. № 1, 1997. С. 14–25.
7. Бородулин М. И., Калюжная Л. Т., Манюта М. Г. О глубинном строении Днепровско-Донецкого авлакогена (Строение земной коры и верхней мантии по данным сейсмических исследований). – Киев: Наук. Думка, 1997. С. 35–43.
8. Бородулин М. И., Михалев А. К., Хацкель М. Л. Новые данные о глубинном строении Восточной части Донбасса // В кн.: Геологическое строение и разведка полезных ископаемых Нижнего Дона. – Ростов-на-Дону, 1974. С. 28–39.
9. Вальбе С. П., Токаева В. Г., Экнадиосянц Э. К. Основные черты структуры нижнего и низов среднего карбона // В сб.: Геологоразведочные работы в Ростовской области. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1980. С. 26–31.
10. Вальбе С. П., Хацкель М. Л., Анохин А. И. Типы антиклинальных поднятий и последовательность их ввода в глубокое бурение // В сб.: Геология и полезные ископаемые Нижнего Дона. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1983. С. 112–119.
11. Геологические карты Восточно-Европейской платформы и ее складчатого обрамления. Объяснительная записка / Ред. В. П. Кириков. – СПб: ВСЕГЕИ, 1992.
12. Геология СССР. Ростовская область. Т. 46. – М.: Недра, 1970. 666 с.
13. Гидрогеология СССР. Т. 6. Донбасс. – М.: Недра, 1971. 480 с.
14. Глубинная тектоника Восточного Донбасса и западной части вала Карпинского / Бородулин М. И., Масленникова Н. П., Хацкель М. Л. и др. // Советская геология. № 11, 1975. С. 131–137.
15. Голик И. Г., Попова Г. А., Трушин В. Н. Эксплуатационные запасы подземных вод, прошедшие Государственную экспертизу по состоянию на 1 января 1996 г. Кн. 3. Северо-Кавказский регион. – М.: МПР РФ, РФФ, 1997.
16. Дудукина В. М. Объяснительная записка к обзорной карте месторождений строительных материалов Ростовской области масштаба 1 : 1 000 000. – М., 1988. 493 с.
17. Ильин К. Б. Региональная металлогения СССР. – М.: Недра, 1974. 240 с.
18. Карта аномального магнитного поля масштаба 1 : 200 000. Лист М-37-XXXVI. Серия Донбасская / Ред. В. Н. Зандер. (ЗГТ). – Л., 1965.
19. Кингольц А. Н. Тектонические критерии перспектив нефтегазоносности южного склона Воронежской антеклизы. Автореф. дисс. к. г.-м. н. 1974.
20. Кириков В. П., Петров Б. В., Якобсон К. Э. Идеи А. П. Карпинского и основные представления о геологическом строении и развитии Русской платформы // Региональная геология и металлогения. № 7, 1997. С. 13–28.
21. Кононов Н. Д., Леоненко И. Н., Петров Б. М. Стратиграфия нижнего докембрия Воронежского кристаллического массива // В кн.: Стратиграфия СССР. Нижний докембрий. Кн. 2. – М.: Недра, 1989. С. 42–76.
22. Кононов Н. И., Коваленко В. С., Макаров В. А. Литолого-фациальные особенности отложений нижнего карбона северного обрамления Донбасса // В сб.: Геология и полезные ископаемые Нижнего Дона. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1983. С. 37–42.
23. Кононов Н. И., Чернявский Г. В. Новые данные о строении межнадвиговой зоны северо-восточной окраины Донбасса // Советская геология. № 1, 1975. С. 141–146.

24. Корреляционная схема стратиграфии и магматизма раннего докембрия Воронежского кристаллического массива. РМСК по центру и югу Русской платформы / Афанасьев Н. С., Бабайцев О. В., Богданов В. М. и др. 1998.
25. Легенда Воронежской серии Госгеолкарты-200. Приложение № 5. Таблица результатов геохронологических определений. – М., 1999.
26. *Леонов Г. П.* Основные вопросы региональной стратиграфии палеогеновых отложений. – М.: МГУ, 1961.
27. *Марков К. К., Лазуков Г. И., Николаев В. А.* Четвертичный период. Т. II. Территория СССР. – М.: МГУ, 1965. С. 435.
28. Межведомственное совещание по разработке унифицированных стратиграфических схем верхнего докембрия и палеозоя Русской платформы. – Л., 1965.
29. *Милановский Е. Е.* Рифтогенез в истории Земли (рифтогенез на древних платформах). – М.: Недра, 1983. С. 279.
30. *Миленко А. В.* Обоснование общей схемы геоморфологических уровней // Геологический журнал. Т. 43, № 1, 1983. С. 105–115.
31. Минерально-сырьевая база строительной индустрии Российской Федерации. Т. 40 / Пидгайна Т. Ф. – М., 1994. С. 395.
32. *Михалев А. К.* Механизм образования надвигов и особенности развития Донецкого бассейна // В кн.: Тектоника угольных бассейнов и месторождений СССР. – М.: Недра, 1976. С. 102–106.
33. *Михалев А. К.* О горизонтальной составляющей Каменского надвига в Донбассе // Геологический журнал. № 1, 1988. С. 127–129.
34. *Михалев А. К., Бородулин М. И.* О глубинной структуре Донецкого бассейна в свете современных геофизических данных // Геотектоника. № 5, 1976. С. 49–57.
35. *Михалев А. К., Хацкель М. Л.* Глубинное строение восточной части Донецкого бассейна // В кн.: Тектоника угольных бассейнов и месторождений СССР. – М.: Недра, 1976. С. 98–102.
36. *Мовшович Е. В.* Масштабы горизонтальных смещений в Донецком складчатом сооружении // Геология и минерально-сырьевая база Ростовской области. – Ростов-на-Дону, 2000. С. 124–135.
37. *Мовшович Е. В., Вальбе С. П., Тихонов П. Н.* Особенности строения и перспективы нефтегазоносности междвиговой зоны // В сб.: Геологоразведочные работы в Ростовской области. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1980. С. 31–41.
38. *Мовшович Е. В., Милявский А. Е., Титова Г. Н.* Геологические особенности северо-восточной части окраины Донецкого кряжа и датировка импактных кратеров // В сб.: Импактные кратеры на рубеже мезозоя и кайнозоя. – Л.: Наука, 1990. С. 96–110.
39. *Молодкин П. Ф.* Равнины Нижнего Дона. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1980. С. 144.
40. *Муромцев В. С.* Каневский ярус и его значение в сопоставлении разрезов палеогеновых отложений юга Русской платформы // Тр. Ленинградского общ-ва естествоиспытателей. Т. 69, вып. 2, 1957.
41. *Нагорный Ю. Н., Нагорный В. Н.* О времени и глубине заложения региональных разрывов Донецкого бассейна // Геотектоника. № 3, 1972. С. 51–61.
42. *Нагорный Ю. Н., Нагорный В. Н.* Основные вопросы тектоники глубоких горизонтов Донецкого бассейна // В кн.: Тектоника угольных бассейнов и месторождений СССР. – М.: Недра, 1976. С. 106–110.
43. *Неваленный Ю. В.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Донецкая. Издание второе. Лист L-37-V. Объяснительная записка. – М., 2000. С. 195.
44. Нефтяные и газовые месторождения СССР. Кн. 1 / Ред. Максимов С. П. – М.: Недра, 1987. С. 358.
45. О новой модели унифицированной схемы стратиграфии триасовых отложений Прикаспийского региона / Кухтин Д. А., Лозовский В. Р., Миних М. Г. и др. // Недра Поволжья и Прикаспия. Вып. 26, 2001.
46. *Панов Д. Г.* Тектонические движения и новейшей структуры земной коры (Мат-лы совещания). – М.: Недра, 1967. С. 108–115.
47. *Погребнов Н. И., Потапов И. И., Смирнов Б. В.* Тектоника // В кн.: Геология СССР. Т. 46. Ростовская, Волгоградская, Астраханская области и Калмыцкая АССР. – М.: Недра, 1970. С. 515–577.
48. *Попов В. С.* Геологическое строение и промышленная угленосность Донецкого бассейна (в границах Бол. Донбасса). Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. к. г.-м. н. – Киев, 1964. С. 65.
49. *Потапов И. И., Сафронов И. Н.* Новейшая тектоника и современные вертикальные движения Волго-Донской территории // В кн.: Геология территории Нижнего Дона и техника геологоразведочных работ. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1970. С. 45–55.
50. *Пронин В. Г., Наумкин А. Н., Степаненко А. Ф.* Государственная геологическая карта РФ масштаба 1 : 200 000. Скифская серия. Издание второе. Лист L-37-XII. Объяснительная записка. 2000 (в печати).
51. Равнины Европейской части СССР. – М.: Наука, 1974. С. 255.
52. Региональные геолого-геофизические исследования кряжа Карпинского и сопредельных структур юга России / Костюченко С. Л., Морозов А. Ф., Солодилов Л. Н. и др. // Разведка и охрана недр. № 2, 2001. С. 13–17.
53. *Рослый И. М.* Поверхности выравнивания Донецкой возвышенности // Изв. АН СССР. № 2, 1968. С. 23–32.
54. *Самодуров П. С.* Древняя кора выветривания на осадках среднего карбона в юго-восточной части Донбасса. Кора выветривания. № 1, 1952. С. 73–86.
55. *Саркисова Н. П.* Государственная геологическая карта РФ масштаба 1 : 1 000 000. Лист М-37,(38) – Воронеж. 2000 (в печати).
56. Сейсмическое районирование территории СССР. – М.: Наука, 1980.

57. Сим Л. А. Изучение тектонических напряжений по геологическим индикаторам (методы, результаты, рекомендации) // Изв. ВУЗов. Геология и разведка. № 10, 1991. С. 3–22.
58. Соллоуб В. Б., Бородулин М. И., Чежунов А. В. Глубинная структура Донбасса и сопредельных регионов // Геологический журнал. Т. 37, вып. 2, 1977. С. 23–31.
59. Стратиграфия СССР. Неогеновая система. Полутом 1. – М.: Недра, 1986. С. 268–287.
60. Стратиграфия СССР. Палеогеновая система. – М.: Недра, 1975. С. 524.
61. Стратиграфия СССР. Четвертичная система. Полутом 2. – М.: Недра, 1984. С. 95–158.
62. Соколова И. Н., Томкович И. И., Дубинский А. Я. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Донбасская. Лист М-37-XXXVI. Объяснительная записка. – М.: ГНТИЛГОН, 1959. С. 84.
63. Федоренко Е. Н. Палеогеновая система. Геология СССР. Т. 46. – М.: Наука, 1970. С. 361–409.
64. Хроностратиграфия лёссово-почвенной формации и ее значение в корреляции и периодизации ледниковой, перигляциальной и приморской областей / Величко А. А., Маркова А. К., Морозова Т. Д. и др. // В кн.: Четвертичный период: палеогеография и литология. – Кишинев, 1989. С. 14–21.
65. Чернышов Н. М., Бочаров В. Л., Египко О. М. Магматические образования Воронежского кристаллического массива // В кн.: Стратиграфия СССР. Нижний докембрий. Кн. 2. – М.: Недра, 1989.
66. Чернявский Г. В. Новейшая тектоническая история развития Волго-Донского региона // В сб.: Геология и техника геологоразведочных работ в Ростовской области. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1975. С. 100–108.
67. Шамрай И. А. Палеоген Восточного Донбасса и Северного крыла Азово-Кубанской впадины. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1964. С. 235.
68. Эволюция древних платформ севера Евразии / Малич Н. С., Миронюк Е. П., Туганова Е. В. и др. // Региональная геология и металлогения. № 7, 1997. С. 137–155.
69. Global hypocenters Data Base (on CD-Rom). Version 3.0. 1994. File PDE, NEIC USGS.

Фондовая

70. Айвазян В. А. Поисково-оценочные работы на кремнистое сырье для производства керамических изделий и сорбентов вдоль южной границы Восточного Донбасса (Отчет за 1993–1998 гг. ПГО «Южгеология», РГЭ). – Ростов-на-Дону, 1998, 1 кн. РГФ.
71. Аleshкин В. Н. Изучение качества (мониторинг) подземных вод в пределах Ростовской области в 1989–1990 гг. (ПГО «Южгеология», РГЭ). – Ростов-на-Дону, 1991, 1 кн. РГФ.
72. Аleshкин В. Н. Информационный бюллетень о состоянии геологической среды на территории Ростовской области за 1998 г. (ГУГП «Южгеология», РГЭ). – Ростов-на-Дону, 1999, 1 кн. РГФ.
73. Аleshкин В. Н. Информационный бюллетень о состоянии геологической среды на территории Ростовской области за 1999 г. (ГУГП «Южгеология», РГЭ). – Ростов-на-Дону, 2000, 1 кн. РГФ.
74. Анохин А. И. Сводный отчет о сейсморазведочных работах МОВ и МОГТ Первомайской, Большой и Тарасовской сеймопартий на южном склоне Воронежской антеклизы (ВДГУ). – Цимлянск, 1975, 2 кн. ФЦГТ.
75. Анохин А. И. Оперативный анализ и обобщение геолого-геофизических данных по южному склону Воронежской антеклизы (север Ростовской области) с целью построения сводных структурных карт по различным горизонтам осадочного чехла и фундамента для выбора перспективных объектов на поисковые работы на нефть и газ. – Пос. Эммаус, 1981, 2 кн. ФЦГТ.
76. Афанасьев Г. В., Зайцев А. В. Информационный отчет по теме: Составление схем сопоставления мезокайнозойских отложений ранее пробуренных скважин в погруженной части Восточного Донбасса для их использования при геологическом картировании. – Ростов-на-Дону, 1998, 2 кн.
77. Баланс запасов полезных ископаемых Ростовской области на 01.01.1999 г. Кирпичное сырье. – ЮТГФ, Южгеология.
78. Баланс запасов полезных ископаемых Ростовской области на 01.01.1999 г. Пески строительные. – ЮТГФ, Южгеология.
79. Беляев В. К., Мошкин В. М., Пономарев Е. А. Отчет по оценке ртутного и полиметаллического оруденения в Восточном Донбассе и Приазовье (Ростовская область) за 1968–1973 гг. – Ростов-на-Дону, 1973, 1 кн. РГФ.
80. Бобух В. А. Анализ и обобщение материалов геологоразведочных работ на нефть и газ в Ростовской области для оценки их эффективности и совершенствования методики. – Ростов-на-Дону, 1981, 5 кн. РГФ.
81. Бойченко Р. В., Менькович В. Л., Маринов И. М. и др. Сводный отчет о сейсморазведочных работах МОВ и ВСП Курнаковской партии № 2/73, Ильинской партии № 3/73 и Орловской партии № 5/73 на севере Ростовской области. – Пос. Эммаус, 1974, 3 кн. РГФ.
82. Бондарева М. В., Квитка Г. П., Раковец О. Л. Геологическое строение междуречья Дона, Чира, Быстрой и Калитвы в пределах листов М-37-XXXVI и М-38-XXXI (ВАГТ). – Саратов, 1951, 2 кн. РГФ.
83. Бородулин М. А. Отчет о региональных исследованиях ГСЗ-КМПВ, выполненных на территории Донецкого бассейна (Работы Ростовской сейсмической партии № 273/72 за 1972 г.). – Новомосковск, 1973, 2 кн. РГФ.
84. Бородулин М. А., Михалев А. К., Масленникова Н. П. Отчет о региональных исследованиях ГСЗ-КМПВ, выполненных на территории Донецкого бассейна (Ростовская сейсмическая партия № 273/71). – Новомосковск, 1972, 2 кн. РГФ.
85. Вальбе С. П. Изучение антиклинальных и неантиклинальных ловушек нефти и газа с целью выбора первоочередных объектов нефтегазопроисковых работ на севере Ростовской области. – Ростов-на-Дону, 1986, 2 кн. РГФ.

86. *Воробьев В. П., Жарков В. К., Пискунов М. Я., Кончинова В. Н.* Отчет о детальной разведке Калитвенского месторождения подземных вод для централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения северо-западного промузла в г. Белая Калитва (ПГО «Южгеология», РГРЭ). – Ростов-на-Дону, 1986, 2 кн. РГФ.
87. *Герасимова В. А.* Отчет о аэромагнитной съемке масштаба 1 : 25 000, выполненной на Каменской площади в 1984–1986 гг. (ЦГТ). – Л., 1986, 1 кн. РГФ.
88. *Герасимова В. А.* Отчет о проведении аэромагнитной съемки масштаба 1 : 25 000 на Цимлянско-Манычском объекте в 1986–1988 гг. (ЦГТ). – Л., 1988, 2 кн. РГФ.
89. *Горбачев М. Е., Шпурик Т. Н.* Составление карты экзогенных геологических процессов масштаба 1 : 2 500 000 по территории деятельности ПГО «Южгеология». – Ростов-на-Дону, 1989, 1 кн. РГФ.
90. *Гороховский В. В.* Геолого-экологические исследования и картографирование масштаба 1 : 1 000 000 территории Ростовской области (ГПП «Южгеология», РГРЭ). – Ростов-на-Дону, 1993, 1 кн. РГФ.
91. Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Месторождения неметаллических полезных ископаемых. – М., 1988. РГФ.
92. Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Месторождения нефти и природного газа. – М., 1988. РГФ.
93. Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Месторождения угля и горючих сланцев. – М., 1988. РГФ.
94. *Григорчук Е. С.* Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1 : 25 000 на южном склоне Воронежской антеклизы (ЦГТ). – Л., 1980, 2 кн. ТГФ «Южгеология».
95. *Давыдов Н. В., Прокопченко С. Т.* Геологическое описание южной половины листа М-37-XXXV (Главулгеология, АЧГУ). – Ростов-на-Дону, 1949, 1 кн. РГФ.
96. *Дворников А. Г., Тихоненкова Е. Г., Овсянникова А. Б. и др.* Условия размещения и природа ртутного оруденения в пределах Северной антиклинали (Донбасс). – Симферополь, 1974, 1 кн. РГФ.
97. *Ендовицкий В. И.* Геологический отчет о результатах структурно-поискового бурения на Северо-Белянской площади в 1962–1963 гг. (ВДТГУ). – Пос. Тацинский, 1963, 1 кн. РГФ.
98. *Ендовицкий В. И.* Геологический отчет о результатах структурно-поискового бурения на Литвиновской площади в 1962–1965 гг. (ВДТГУ). – Пос. Тацинский, 1965, 1 кн. РГФ.
99. *Ендовицкий В. И., Варачев М. И.* Геологический отчет о результатах структурно-поискового бурения на Березовской площади в 1965–1968 гг. (ВДГУ). – Ростов-на-Дону, 1969, 1 кн. РГФ.
100. *Ендовицкий В. И., Варачев М. И., Марков М. А.* Геологический отчет о результатах структурного бурения на Хлоповской площади в 1970 г. (ПГО «Южгеология»). – Ростов-на-Дону, 1971, 1 кн. РГФ.
101. *Ермаков Ю. Н.* Составление схематической геологической карты раннего докембрия масштаба 1 : 1 000 000 центральных районов Восточно-Европейской платформы (ПГО «Центргеология»). – 1986, 1 кн. РГФ.
102. *Ермакова Л. Д.* Геологический отчет о результатах структурно-поискового бурения на Скосырской площади северо-восточной части Донбасса (ВДГУ). – Ростов-на-Дону, 1962, 2 кн. РГФ.
103. *Жарков В. К.* Составление сводных карт гидрогеологического районирования территории Ростовской области по условиям сельскохозяйственного водоснабжения и орошения земель подземными водами масштаба 1 : 500 000 (ПГО «Южгеология», РГРЭ). – Ростов-на-Дону, 1983, 1 кн. РГФ.
104. *Жарков В. К., Гордеев В. А.* Отчет о предварительной и детальной разведках подземных вод для водоснабжения пос. Тацинского Ростовской области (ВДТГУ, РКГЭ). – Ростов-на-Дону, 1972, 1 кн. РГФ.
105. *Жарков В. К., Исайкин В. Г., Коробейников В. И. и др.* Отчет о поисках подземных вод для централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения пос. Белая Калитва Ростовской области (ПГО «Южгеология», РГРЭ). – Ростов-на-Дону, 1981, 2 кн. РГФ.
106. *Жарков В. И., Коробейников В. И.* Отчет о предварительной разведке подземных вод для централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения пос. Белая Калитва (ПГО «Южгеология», РГРЭ). – Ростов-на-Дону, 1983, 2 кн. РГФ.
107. *Жарков В. К., Фридман Г. М., Прохорова П. П.* Отчет о детальной разведке Быстрянского месторождения подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения пос. Жирнов Тацинского района Ростовской области (ВДТГУ, РКГЭ). – Ростов-на-Дону, 1980, 2 кн. РГФ.
108. *Зайцев А. В., Деев Ю. Ф., Экнадиосянц Э. К.* Составление карты четвертичных отложений территории ВДГУ масштаба 1 : 500 000 (ВДГУ, РГРЭ). – Ростов-на-Дону, 1968, 1 кн. РГФ.
109. *Зильберштейн М. И.* Оценка ресурсов углеводородных газов в угольных пластах Восточного Донбасса (АН СССР, Ин-т проблем комплексного освоения недр, ЮПГО). – М.–Ростов-на-Дону, 1989, 2 кн. РГФ.
110. *Зинатулин М. М.* Отчет сейсморазведочной партии о результатах поисковых работ на Чирской площади в Обливском, Морозовском и Милютинском районах Ростовской области в 1982 г. (ПГО «Центргеофизика»). – Пос. Эммаус, 1983, 2 кн. ФЦГТ.
111. *Зинатулин М. М.* Отчет о поисковых работах МОГТ сейсморазведочной партии на Баклановской площади в Обливском, Морозовском и Милютинском районах Ростовской области (ПГО «Центргеофизика»). – Пос. Эммаус, 1984, 2 кн. ФЦГТ.
112. *Иноземцев Ю. И.* Геологический отчет о результатах детализационных работ на Литвиновской площади в 1965–1966 гг. (ВДТГУ). – Пос. Белая Калитва, 1966, 1 кн. РГФ.
113. *Казакова Н. К., Прынев И. Е., Экнадиосянц Э. К.* Отчет о гидрогеологической съемке территории листа М-37-XXXVI (Тацинский) масштаба 1 : 200 000 (ВДТГУ, РКГЭ). – Ростов-на-Дону, 1970, 2 кн. РГФ.
114. *Казаченко Р. В., Конох А. С., Муравьева Е. И.* Геологический отчет о результатах структурно-поискового бурения на Ильинской площади в 1985–1989 гг. (ПГО «Южгеология»). – Ростов-на-Дону, 1989, 2 кн. РГФ.

115. *Калинин Г. Г.* Поисково-оценочные работы на флюсовое сырье и каменные строительные материалы в Тагинском и Калитвенском районах Ростовской области (ПГО «Южгеология»). – Ростов-на-Дону, 1999, 2 кн. РФФ.
116. *Кальнов Ю. Н., Филин С. И.* Составление структурно-тектонической схемы строения восточной части Донецкой складчатой системы, кряжа Карпинского и зоны их сочленения с Русской платформой с целью уточнения моделей строения и выбора направлений для поисков полезных ископаемых (ПГО «Центргеофизика»). – М.–пос. Эммаус, 1995, 2 кн. ФЦГТ.
117. *Касьмова Г. Н.* Отчет о проведении аэромагнитной съемки масштаба 1 : 25 000 на Донском объекте в 1988–1991 гг. (ЦГТ). – Л., 1992, 2 кн. РФФ.
118. *Кириков В. П.* Составление серийной легенды по Госгеолкарте-1000 (третье издание). Серия Центрально-Европейская (ВСЕГЕИ). – СПб, 2001, 1 кн. РФФ.
119. *Колпик А. Д., Бекезина А. Г.* Обобщение результатов геофизических работ с целью выделения зон, перспективных на постановку поисково-разведочных работ на нефть и газ. – Ростов-на-Дону, 1983, 3 кн.
120. *Коновальцев Ю. Б., Моуравова Е. В., Близев А. Б. и др.* Изучение глубинного строения Восточного Донбасса по профилю ГСЗ Суловикино–Песчанокоская (с/п № 8/74-75). – Пос. Эммаус, 1976, 4 кн.
121. *Кононов Н. И.* Геологический отчет о результатах структурного бурения на Дядинской площади в 1970–1974 гг. (ПГО «Южгеология»). – Ростов-на-Дону, 1974, 1 кн. РФФ.
122. *Кононов Н. Д.* Геологический отчет о результатах структурного бурения на Донецкой площади в 1979–1981 гг. – Ростов-на-Дону, 1982, 3 кн.
123. *Кононов Н. Д.* Отчет о результатах работ по глубинному геологическому картированию и оценке металлоносности ВКМ применительно к масштабу 1 : 500 000. – 1982, 1 кн. Фонды ЦРГУ.
124. *Кононов Н. И., Кононова С. В., Марков М. А.* Геологический отчет о результатах структурного бурения на Милютинской площади в 1978–1981 гг. (ПГО «Южгеология»). – Ростов-на-Дону, 1981, 3 кн. РФФ.
125. *Кононов Н. И., Кононова С. В., Марков М. А.* Геологический отчет о результатах структурного бурения на Обливской площади в 1981–1982 гг. (ПГО «Южгеология»). – Ростов-на-Дону, 1983, 2 кн. РФФ.
126. *Кононова С. В., Марков М. А.* Геологический отчет о результатах структурного бурения на Южно-Хлоповской площади в 1974–1975 гг. (ПГО «Южгеология»). – Ростов-на-Дону, 1975, 1 кн. РФФ.
127. *Кононова С. В., Марков М. А.* Геологический отчет о результатах структурного бурения на Колушкинской площади в 1975–1976 гг. (ПГО «Южгеология»). – Ростов-на-Дону, 1977, 3 кн. РФФ.
128. *Кононова С. В., Марков М. А.* Геологический отчет о результатах структурного бурения на Покровской площади в 1976–1978 гг. (ПГО «Южгеология»). – Ростов-на-Дону, 1979, 3 кн. РФФ.
129. *Кононова С. В., Марков М. А.* Геологический отчет о результатах структурного бурения на Комсомольской площади в 1979 г. (ПГО «Южгеология»). – Ростов-на-Дону, 1979, 1 кн. РФФ.
130. *Кононов С. В.* Составление сводных геолого-промышленных карт по Белокалитвенскому, Тагинскому и Краснодонецкому угленосным районам Восточного Донбасса масштаба 1 : 25 000 (ПГО «Южгеология», Северо-Донецкая ГРЭ). – 1994, 2 кн. РФФ.
131. *Крахмалец В. С.* Определение ресурсов подземных вод по административным районам Ростовской области для целей водоснабжения (ПГО «Южгеология», РГРЭ). – Ростов-на-Дону, 1989, 10 кн. РФФ.
132. Легенда Донецкой серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. – Ростов-на-Дону, 1999, 1 кн. ВСЕГЕИ.
133. *Липацкова Е. Н., Савченко Н. Ф.* Гидрогеологическая карта Ростовской области масштаба 1 : 500 000 (ВДТГУ). – Ростов-на-Дону, 1967, 3 кн. РФФ.
134. *Лозовский В. Р.* Глубинное строение территории Ростовской области и прилегающих районов и закономерности пространственного размещения нефтегазоносных зон и тектонических структур. – Ростов-на-Дону, 1975, 3 кн. РФФ.
135. *Лосицкий В. И., Молотков С. П., Кривцов И. И. и др.* Изучение особенностей геологического строения и металлогении Воронежского кристаллического массива с целью составления прогнозно-металлогенетических карт масштаба 1 : 500 000 (ГТП «Воронежгеология», ОАО «Белгородгеология», ВГУ, НПКФ «Хорс»). – 1999, 1 кн. Фонды ЦРТЦ.
136. Материалы по ликвидации скважин 1-Пм, 1-Мж, 2-Мж, 3-Мж, 2-Рм, 3-Рм, 5-Рм, 4-Хл, 5-Хл и 6-Хл. – Каменск-Шахтинский, 1967, 1979, 1985. Фонды Донской нефтегазоразведочной экспедиции ВДТГУ.
137. *Мовшович Е. В.* Особенности строения глубоко погруженных горизонтов палеозоя Ростовской области и сопредельных районов в связи с перспективами нефтегазоносности. – Ростов-на-Дону, 1978, 2 кн. РФФ.
138. *Мовшович Е. В.* Обоснование первоочередных направлений нефтегазопоисковых работ с целью повышения их эффективности на основе количественной оценки потенциальных ресурсов углеводородов. – Саратов, 1979, 2 кн. РФФ.
139. *Мыкина Л. М.* Отчет о комплексных детальнейших геофизических работах на Тагинском участке, проведенных в 1974 г. (ВДГУ). – Ростов-на-Дону, 1975, 2 кн. ТГФ «Южгеология».
140. *Носова К. Б., Попов И. П.* Составление карты метаморфизма углей Восточного Донбасса (ВДТГУ). – Ростов-на-Дону, 1979, 1 кн. РФФ.
141. *Нуреев Р. Ф.* Отчет о поисково-детализационных работах МОВ-МОГТ Северо-Белянской и Покровской сейсмопартий на севере Ростовской области за 1976–1977 гг. (ПГО «Центргеофизика»). – 1978, 2 кн. ФЦГТ.
142. *Нуреев Р. Ф.* Отчет о поисковых и детализационных работах МОГТ Качалинской сейсмопартии на севере Ростовской области за 1978 г. (ПГО «Центргеофизика»). – Пос. Эммаус, 1979, 2 кн. ФЦГТ.
143. *Омельченко Е. И.* Ревизия месторождений песков строительных и силикатных, эксплуатируемых предприятиями МПС РСФСР на территории Ростовской области (ПГО «Южгеология»). – Ростов-на-Дону, 1988, 1 кн. РФФ.

144. Павлов И. Г. Составление карт распространения песчаных тел среднего карбона в пределах восточной части Крутовско-Курнолиповской зоны нефтегазоаккумуляции (ПГО «Южгеология»). – Ростов-на-Дону, 1991, 2 кн. РФФ.
145. Панов Д. Г. Составление геоморфологических карт масштабов 1 : 500 000 и 1 : 1 000 000 территории Волго-Донского геологического управления (ВДГУ). – Ростов-на-Дону, 1963, 1 кн. РФФ.
146. Пискунова З. К. Изучение закономерностей распространения минеральных подземных вод на территории Ростовской области с оценкой их перспективности и рекомендациями по направлению поисков и разведки (ПГО «Южгеология», РГРЭ). – Ростов-на-Дону, 1986, 1 кн. РФФ.
147. Плеханова Э. Д., Марковец Э. Н., Федоров А. Ф. Отчет о результатах опытно-производственных аэромагнитных работ с квантовыми аэромагнитометрами КАМ-28 и ММ-30,5 на юго-восточном склоне Воронежской антеклизы масштаба 1 : 25 000 (ЦГТ). – Л., 1978, 2 кн. ТГФ «Южгеология».
148. Попов И. П. Геолого-экономический обзор сырьевой базы ископаемых углей Восточного Донбасса и рекомендации по направлению поисково-разведочных работ на XII пятилетку (ПГО «Южгеология»). – Ростов-на-Дону, 1986, 2 кн. РФФ.
149. Попов И. П. Обобщение результатов геологоразведочных работ по Восточному Донбассу в период с 1975 по 1988 гг. с оценкой прогнозных ресурсов ископаемых углей // Составление комплекта геолого-промышленных карт масштаба 1 : 25 000 и 1 : 100 000. Второй этап (ПГО «Южгеология», РГРЭ). – Ростов-на-Дону, 1988, 1991, 2 кн. РФФ.
150. Попов И. П. Оценка и геолого-экономический анализ ресурсов углей Ростовской области по состоянию на 01.01.1993 г. (ПГО «Южгеология»). – Ростов-на-Дону, 1993, 1 кн. РФФ.
151. Прокопченко А. С. Геологический отчет о результатах структурно-поискового бурения на Первомайской и Адамовской площадях (ВДТГУ). – Миллерово, 1960, 2 кн. РФФ.
152. Прошенко В. И. Мониторинг экзогенных геологических процессов на территории Ростовской области (ПГО «Южгеология», РГРЭ). – Ростов-на-Дону, 1989, 2 кн. РФФ.
153. Розенберг В. Н. Отчет о высокоточных гравиметрических наблюдениях по профилю ГСЗ Суворовино–Песчанокотская, аэромагнитной и гравиметрической съемках масштаба 1 : 25 000 в комплексе с электроразведкой на Южно-Каменской, Восточно-Каменской и Мироновской площадях с целью изучения структуры карбона (ЦГТ). – Л., 1975, 7 кн. РФФ.
154. Рогозов В. И. Отчет о геологических результатах электроразведочных работ методами ТТ-МТП масштаба 1 : 200 000 на Батурином и Калачинском участках юго-восточной части ВКМ в 1975–1977 гг. (ЦТГУ). – Воронеж, 1977, 2 кн. РФФ.
155. Скороходов В. П. Отчет о комплексных детальном геофизических работах на южном склоне Воронежской антеклизы (ПГО «Южгеология»). – Ростов-на-Дону, 1982, 2 кн. ТГФ «Южгеология».
156. Скороходов В. П. Комплексные геофизические работы на Быстрианской площади (ПГО «Южгеология»). – Ростов-на-Дону, 1983, 2 кн. ТГФ «Южгеология».
157. Соколова И. Н., Анисимова Н. Т., Цох Л. А. Геологическое описание площади листа М-37-XXXVI (бассейн рек Быстрой, Березовой и Большой) (СКГУ). – Ростов-на-Дону, 1953, 1 кн. РФФ.
158. Сурикова Л. Г. Отчет о поисковых работах МОГТ на Самбуровско-Изваринской площади на севере Ростовской области в 1987 г. (ПГО «Центргеофизика»). – 1987, 2 кн. ФЦГТ.
159. Танда Л. В. Детальные поиски подземных вод для водоснабжения районной больницы в г. Морозовске Ростовской области (ПГО «Южгеология», РГРЭ). – Ростов-на-Дону, 1990, 1 кн. РФФ.
160. Танда Л. В. Детальные поиски подземных вод для водоснабжения районной больницы в пос. Тацинский Ростовской области (ПГО «Южгеология», РГРЭ). – Ростов-на-Дону, 1990, 1 кн. РФФ.
161. Тишаева О. Л., Круц Н. Т. Отчет о предварительной и детальной разведках подземных вод для водоснабжения г. Морозовска (ВДТГУ, РКГЭ). – Ростов-на-Дону, 1968, 1 кн. РФФ.
162. Усков М. В., Винтер А. М. Тектоника северной и южной зоны складчатого Донбасса (Шахтинско-Несветаевский район). – Ростов-на-Дону, 1971, 1 кн. Южный ТГФ, РФФ.
163. Федоров И. П. Ревизия месторождений суглинков и глин, эксплуатируемых предприятиями МПС РСФСР на территории Ростовской области. – Ростов-на-Дону, 1985, 1 кн.
164. Ходос М. Л. Составить комплекс сводных геологических карт Ростовской области с целью повышения эффективности проведения геологоразведочных работ. – Саратов, 1988, 2 кн. РФФ.
165. Чухлебова В. И. Ведение Государственного водного кадастра по разделу подземных вод для территории Ростовской области на 1988–1990 гг. (ПГО «Южгеология», РГРЭ). – Ростов-на-Дону, 1990, 1 кн. РФФ.
166. Шабельский Ю. Д. Оценка обеспеченности населения Российской Федерации ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения (Ростовская область, I этап) (ГТП «Южгеология», РГРЭ). – Ростов-на-Дону, 1996, 2 кн. РФФ.
167. Шабельский Ю. Д. Оценка обеспеченности населения Российской Федерации ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения (Ростовская область, II этап) (ГУГП «Южгеология», РГРЭ). – Ростов-на-Дону, 1999, 3 кн. РФФ.
168. Штурик Т. Н. Формирование фонда данных по состоянию окружающей природной среды (экзогенные геологические процессы) на территории Ростовской области (ПГО «Южгеология», РГРЭ). – Ростов-на-Дону, 1990, 1 кн. РФФ.
169. Штурик Т. Н. Подготовка к печати справочно-информационных материалов (бюллетеня) о проявлениях экзогенных геологических процессов на территории Ростовской области за 1993 г. (ГТП «Южгеология», РГРЭ). – Ростов-на-Дону, 1994, 1 кн. РФФ.
170. Экнадиосянц Э. К., Афанасьев Г. В., Зайцев А. В. Составление комплекта геологических карт Ростовской области масштаба 1 : 500 000. – Ростов-на-Дону, 1991, 1 кн. РФФ.

171. Эксплуатационные запасы подземных вод, прошедшие Государственную экспертизу (по состоянию на 1 января 1997 г.) / Попова Г. А., Трушин В. Н. (МПР РФ). – 1998. РФФ.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых домеловой поверхности (ГКДП), геологической карте дочетвертичных образований (ГКДЧО) и карте четвертичных образований (КЧО) листа М-37-XXXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид карты	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Ссылка на литературу	Состояние эксплуатации, промышленная освоенность, примечание
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Нефть и газ					
<i>Газ горючий</i>					
II-1	2	ГКДП, ГКДЧО	Скосырское	[44, 92]	Законсервировано
III-2	2	ГКДП, ГКДЧО	Северо-Белянское	[44, 92]	Законсервировано
III-4	2	ГКДП, ГКДЧО	Морозовское	[44, 92]	Законсервировано
Твердые горючие ископаемые					
<i>Уголь каменный</i>					
III-1	2	ГКДП, ГКДЧО	Поле шахты Северная	[93]	Законсервировано
III-1	5	ГКДП, ГКДЧО	Поле шахты Восточная	[93]	Законсервировано
III-1	8	ГКДП, ГКДЧО	Поле шахты Шолоховская	[93]	Законсервировано
III-1	14	ГКДП, ГКДЧО	Уч. Горняцкий Крутой II	[93]	Законсервировано
III-1	16	ГКДП, ГКДЧО	Уч. Быстрянский I-II	[93]	Законсервировано
III-1	17	ГКДП, ГКДЧО	Уч. Западно-Быстрянский	[93]	Законсервировано
III-1	18	ГКДП, ГКДЧО	Уч. Тацинский 3	[93]	Законсервировано
III-1	19	ГКДП, ГКДЧО	Уч. Тацинский Замковый Северный	[93]	Законсервировано
III-1	20	ГКДП, ГКДЧО	Уч. Михайловская брахисинклиналь	[93]	Законсервировано
III-1	21	ГКДП, ГКДЧО	Уч. Тацинский 4	[93]	Законсервировано
III-1	22	ГКДП, ГКДЧО	Уч. Грачевский Северный	[93]	Законсервировано
III-1	23	ГКДП, ГКДЧО	Уч. шахты Тацинской	[93]	Эксплуатируется
III-2	18	ГКДП, ГКДЧО	Уч. Быстрянский IV-VI	[93]	Законсервировано
III-2	21	ГКДП, ГКДЧО	Уч. Михайловский 1-2	[93]	Законсервировано
III-2	23	ГКДП, ГКДЧО	Уч. Тацинский Замковый Северный	[93]	Законсервировано
III-2	24	ГКДП, ГКДЧО	Уч. Коминтерновский	[149]	Законсервировано
III-2	25	ГКДП, ГКДЧО	Уч. Коминтерновский-2	[149]	Законсервировано
III-2	26	ГКДП, ГКДЧО	Уч. Михайловский 3	[93]	Законсервировано
III-2	27	ГКДП, ГКДЧО	Уч. Михайловский 4	[93]	Законсервировано
III-2	28	ГКДП, ГКДЧО	Уч. Суховский III	[93, 130]	Законсервировано
III-2	29	ГКДП, ГКДЧО	Уч. Дьяконовский I	[149]	Законсервировано
III-2	31	ГКДП, ГКДЧО	Уч. Суховский I	[130]	Законсервировано
III-2	33	ГКДП, ГКДЧО	Уч. Дьяконовский II	[149]	Законсервировано
III-2	34	ГКДП, ГКДЧО	Уч. Суховский II	[130]	Законсервировано
IV-1	16	ГКДП, ГКДЧО	Восточная часть бывших уч. Краснодарского и Усть-Быстрянского	[93, 149]	Законсервировано
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
<i>Известняк</i>					
III-1	25	ГКДП, ГКДЧО	Жирновское, уч. 2	[31]	Законсервировано
III-1	26	ГКДП, ГКДЧО	Жирновское, уч. Быстрореченский	[31, 91]	Эксплуатируется
III-1	27	ГКДП, ГКДЧО	Жирновское, уч. 93 км	[31, 91]	Законсервировано
III-1	28	ГКДП, ГКДЧО	Жирновское, западная часть уч. 1	[91]	Законсервировано
III-1	29	ГКДП, ГКДЧО	Жирновское, уч. Западный	[91]	Законсервировано
III-1	32	ГКДП, ГКДЧО	Жирновское, центральная часть уч. 1	[31, 115]	Эксплуатируется
III-1	33	ГКДП, ГКДЧО	Жирновское, уч. 3 (Хорошевское)	[31, 91]	Эксплуатируется
IV-1	1	ГКДП, ГКДЧО	Провальское I	[31, 62, 91]	Законсервировано
IV-1	4	ГКДП, ГКДЧО	Провальское II	[31, 91]	Эксплуатируется
IV-1	14	ГКДП, ГКДЧО	Белокалитвенское, уч. IX (Нижне-Яновский)	[31, 91]	Законсервировано

Индекс клетки	№ на карте	Вид карты	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Ссылка на литературу	Состояние эксплуатации, промышленная освоенность, примечание
<i>Глины кирпичные</i>					
I-1	10	КЧО	Ильинское	[31]	Законсервировано
I-2	6	КЧО	Ивановское	[31]	Законсервировано
I-3	3	КЧО	Милютинское	[31, 77]	Законсервировано
I-3	4	КЧО	Малодубовское	[31]	Законсервировано
II-2	4	КЧО	Верхнепетровское	[31]	Законсервировано
II-2	5	КЧО	Старопетровское	[77]	Законсервировано
II-4	2	КЧО	Морозовское	[31]	Эксплуатируется
III-2	36	КЧО	Тацинское III	[31, 77]	Эксплуатируется
<i>Глинистые сланцы керамзитовые</i>					
IV-1	9	ГКДП, ГКДЧО	Мамонтовское	[31, 91]	Законсервировано
<i>Песок строительный</i>					
I-3	2	ГКДЧО	Милютинское	[31, 78]	Отработано
II-4	1	ГКДЧО	Морозовское	[78]	Эксплуатируется
III-2	30	ГКДЧО	Тацинское, уч. 2, 4	[78]	Законсервировано
III-2	32	ГКДЧО	Тацинское, уч. 1, 3	[31, 78]	Эксплуатируется
<i>Песчаник</i>					
III-1	30	ГКДП, ГКДЧО	Жирновское, уч. 1	[31]	Эксплуатируется
IV-1	2	ГКДП, ГКДЧО	Апанасовское II	[16, 31]	Законсервировано
IV-1	3	ГКДП, ГКДЧО	Жирновское-2 (Кононовское)	[62, 91]	Законсервировано
IV-1	5	ГКДП, ГКДЧО	Краснодонское	[130]	Законсервировано
IV-1	6	ГКДП, ГКДЧО	Апанасовское I, уч. 2	[130]	Законсервировано
IV-1	7	ГКДП, ГКДЧО	Апанасовское I, уч. 3	[130]	Законсервировано
IV-1	8	ГКДП, ГКДЧО	Апанасовское I, уч. 4, 5	[130]	Законсервировано
IV-1	10	ГКДП, ГКДЧО	Халаньское	[31, 91]	Выработано
IV-1	11	ГКДП, ГКДЧО	Апанасовское I, уч. 6	[130]	Законсервировано
IV-1	12	ГКДП, ГКДЧО	Апанасовское I, уч. 8, 9	[130]	Законсервировано
IV-1	13	ГКДП, ГКДЧО	Апанасовское I, уч. 7 (Соколовический)	[130]	Законсервировано
IV-1	15	ГКДП, ГКДЧО	Апанасовское I, уч. 10	[91, 130]	Законсервировано
Прочие ископаемые					
<i>Песок формовочный</i>					
II-1	3	ГКДЧО	Алифановское	[91]	Законсервировано
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ					
Питьевые					
<i>Пресные</i>					
I-1	9	КЧО	Калитвенское, уч. Усть-Большинский	[15, 86]	Законсервировано
II-4	3	КЧО	Морозовское	[15]	Эксплуатируется
III-1	34	КЧО	Быстрианское	[15]	Эксплуатируется
III-2	35	КЧО	Тацинское	[15]	Эксплуатируется

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, первичных геохимических ореолов (ПГХО) и радиоактивных аномалий (РА), показанных на карте домеловых отложений и дочетвертичных образований листа М-37-XXXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации и ореола	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Нефть и газ				
<i>Нефть</i>				
П-2	2	б/н	[136]	П. Слабый приток нефти
П-2	1	б/н	[164]	П. Слабый приток нефти
<i>Нефть и газ</i>				
П-1	8	б/н	[136]	П. Приток нефти с газом дебитом 1-2 м ³ /сут
П-3	4	б/н	[136]	П. Приток нефти, газа и пластовой воды дебитом до 19 м ³ /сут
П-3	5	б/н	[136]	П. Приток нефти и газа дебитом до 2,8 м ³ /сут
<i>Газ горючий</i>				
П-3	1	б/н	[136]	П. Приток газа дебитом до 300 м ³ /сут
П-4	4	б/н	[136]	П. Выброс газа дебитом 150-300 м ³ /сут
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
П-1	3	Поля шахт Шолоховской Восточной и Северной	[79]	ПМ. В пластах угля содержание меди до 0,065%
П-1	13	Поля шахт Шолоховской Восточной и Северной	[79]	ПМ. В пластах угля содержание меди до 0,065%
П-2	4	Поля шахт Быстрянская №1 и №2	[79]	ПМ. В пластах угля содержание меди до 0,065%
П-2	7	Поля шахт Быстрянская №1 и №2	[79]	ПМ. В пластах угля содержание меди до 0,065%
П-2	8	Поля шахт Быстрянская №1 и №2	[79]	ПМ. В пластах угля содержание меди до 0,065%
П-2	11	Поля шахт Быстрянская №1 и №2	[79]	ПМ. В пластах угля содержание меди до 0,065%
П-2	12	Поля шахт Быстрянская №1 и №2	[79]	ПМ. В пластах угля содержание меди до 0,065%
П-2	14	Поля шахт Быстрянская №1 и №2	[79]	ПМ. В пластах угля содержание меди до 0,065%
П-2	15	Поля шахт Быстрянская №1 и №2	[79]	ПМ. В пластах угля содержание меди до 0,065%
П-2	22	Поля шахт Быстрянская №1 и №2	[79]	ПМ. В пластах угля содержание меди до 0,065%
<i>Свинец</i>				
П-1	4	Поля шахт Шолоховской Восточной и Северной	[79]	ПМ. В пластах угля содержание свинца 0,04-0,069%
П-1	6	Поля шахт Шолоховской Восточной и Северной	[79]	ПМ. В пластах угля содержание свинца 0,04-0,069%
П-1	9	Поля шахт Шолоховской Восточной и Северной	[79]	ПМ. В пластах угля содержание свинца 0,04-0,069%
П-1	10	Поля шахт Шолоховской Восточной и Северной	[79]	ПМ. В пластах угля содержание свинца 0,04-0,069%
П-1	11	Поля шахт Шолоховской Восточной и Северной	[79]	ПМ. В пластах угля содержание свинца 0,04-0,069%
П-1	15	Поля шахт Шолоховской Восточной и Северной	[79]	ПМ. В пластах угля содержание свинца 0,04-0,069%
П-2	5	Поля шахт Быстрянская №1 и №2	[79]	ПМ. В пластах угля содержание свинца 0,04-0,069%
П-2	6	Поля шахт Быстрянская №1 и №2	[79]	ПМ. В пластах угля содержание свинца 0,04-0,069%
П-2	10	Поля шахт Быстрянская №1 и №2	[79]	ПМ. В пластах угля содержание свинца 0,04-0,069%
П-2	16	Поля шахт Быстрянская №1 и №2	[79]	ПМ. В пластах угля содержание свинца 0,04-0,069%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации и ореола	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<i>Цинк</i>				
III-2	9	Поля шахт Быстрянская №1 и №2	[79]	ПМ. В пластах угля содержание цинка до 0,1-0,4%
III-2	13	Поля шахт Быстрянская №1 и №2	[79]	ПМ. В пластах угля содержание цинка до 0,1-0,4%
III-2	17	Поля шахт Быстрянская №1 и №2	[79]	ПМ. В пластах угля содержание цинка до 0,1-0,4%
III-2	19	Поля шахт Быстрянская №1 и №2	[79]	ПМ. В пластах угля содержание цинка до 0,1-0,4%
III-2	20	Поля шахт Быстрянская №1 и №2	[79]	ПМ. В пластах угля содержание цинка до 0,1-0,4%
<i>Свинец, цинк</i>				
III-1	1	Поля шахт Шолоховской, Восточной и Северной	[79]	ПМ. В пластах угля содержание свинца и цинка от 0,005 до 0,01%
III-1	7	Поля шахт Шолоховской, Восточной и Северной	[79]	ПМ. В пластах угля содержание свинца и цинка от 0,005 до 0,01%
III-1	12	Поля шахт Шолоховской, Восточной и Северной	[79]	ПМ. В пластах угля содержание свинца и цинка от 0,005 до 0,01%
III-2	3	Поля шахт Быстрянская №1 и №2	[79]	ПМ. В пластах угля содержание свинца и цинка от 0,005 до 0,01%
Радиоактивные элементы				
<i>Уран</i>				
I-1	1	Колушкинская площадь, скв. 154	[127]	РА. В песчанике касимовского яруса (свиты C_3^4) мощностью 0,45 м на глубине 388 м активность 124 мкР/ч
I-1	2	Колушкинская площадь, скв. 145	[127]	РА. В глинах Т ₁ мощностью 0,45 м на глубине 352 м активность 140 мкР/ч (0,01-0,0002%)
I-1	3	Колушкинская площадь, скв. 166	[127]	РА. В аргиллитах гжельского яруса (свиты C_3^2) мощностью 0,3 м на глубине 477 м активность 139 мкР/ч (0,05%)
I-1	4	Колушкинская площадь, скв. 167	[127]	РА. В песчанике гжельского яруса (свиты C_3^2) мощностью 0,35 м на глубине 468 м активность 90 мкР/ч (0,03-0,05%)
I-1	5	Ильинская площадь, скв. 408	[114]	РА. В алевролите пестроцветной терригенной формации нижнего триаса мощностью 0,55 м на глубине 165 м активность 152 мкР/ч
I-1	6	Колушкинская площадь, скв. 169	[127]	РА. В алевролитах гжельского яруса (свиты C_3^2) мощностью 0,35 м на глубине 529 м активность 150 мкР/ч (0,03%). В аргиллитах (свиты C_3^2) мощностью 0,3 м на глубине 549,0-549,8 м активность 65 мкР/ч (0,05-0,7%)
I-1	7	Березовская площадь, скв. 5	[99]	РА. В аргиллитах над известнякам O_6 (свиты C_3^2) мощностью 0,3-0,35 м на глубине 558 м активность 140 мкР/ч (0,001-0,07%, химанализ - 0,072%)
I-2	1	Ильинская площадь, скв. 409	[114]	РА. В аргиллитах с включениями углефицированной органики хамовнического горизонта верхнего карбона мощностью 0,7 м на глубине 603 м активность 70 мкР/ч. Уран-угольный тип оруденения
I-2	2	Покровская площадь, скв. 185	[128]	РА. На глубине 1108 м (свиты C_3^2) мощностью 0,4 м активность 72 мкР/ч (0,005%)
I-2	3	Покровская площадь, скв. 199	[128]	РА. В алевролитах свиты C_3m_6 на глубине подошвы 907 м мощностью 0,2 м активность 67 мкР/ч (0,0002%)
I-2	4	Ильинская площадь, скв. 413	[114]	РА. В аргиллитах с включениями углефицированной органики хамовнического горизонта верхнего карбона мощностью 0,45 м на глубине 630 м активность 88 мкР/ч. Уран-угольный тип оруденения
I-2	5	Покровская площадь, скв. 183	[128]	РА. В алевролитах свиты C_3^2 мощностью 0,4 м на глубине подошвы 618 м активность 86 мкР/ч (0,0003%)

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации и ореола	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-3	1	Милютинская площадь, скв. 249	[124]	РА. Фиксируется в отложениях свиты C_3^2 мощностью 1,35 м на глубине подошвы 539 м активность 132 мкР/ч. Природа радиоактивности не изучалась
I-4	1	Обливская площадь, скв. 282	[125]	РА. В известняке N_4^1 касимовского яруса (свиты C_3^1) мощностью 0,25 м на глубине (почва) 890 м активность 78 мкР/ч. Природа радиоактивности не изучалась
II-1	1	Дядинская площадь, скв. 5	[121]	РА. В песчанике свиты C_3 мощностью 0,38 м на глубине 463 м активность 138 мкР/ч (0,07-0,0002%)
II-2	1	Колушкинская площадь, скв. 172	[127]	РА. В известняках O_2 (свиты C_3^2) мощностью 0,35 м на глубине 994 м активность 82 мкР/ч. Уран-битумный тип
II-2	3	Литвиновская площадь, скв. 3031	[112]	РА. В глинах красно-бурого с пятнами зеленовато-серого цвета в интервале 265 м активность 128 мкР/ч (Скосырское поднятие)
II-3	2	Милютинская площадь, скв. 236	[124]	РА. Фиксируется в свите C_3^2 мощностью 0,3 м на глубине подошвы 865 м активность 80 мкР/ч. Природа радиоактивности не изучалась
II-3	3	Покровская площадь, скв. 177	[128]	РА. В песчанике свиты C_3^2 мощностью 0,3 м на глубине 1385 м активность 98 мкР/ч (0,0002%)
III-4	3	Южно-Хлоповская площадь	[126]	РА. Фиксируется на глубине 558 м
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Горнотехническое сырье				
<i>Цеолиты</i>				
III-1	24	Тацинское I, II	[62]	П. Пласт кварцевых песков мощностью 29,9 м
III-1	31	Провальское	[62]	П. Кварцевые и кварц-глауконитовые пески мощностью до 26,0 м
III-4	1	Авиловское	[62]	П. Цеолитсодержащие породы - пески каневской и бучакской свит мощностью 2,5-15,4 м

Список буровых скважин, показанных на геологических картах со снятием четвертичных образований и домеловой поверхности листа М-37-XXXVI

Индекс клетки	№ на карте	Характеристика объекта (глубина; вскрываемый разрез; возраст пород на забое)	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
I-1	1	3050 м; палеоген, верхний мел, нижний и средний триас, карбон; лосевская серия	[136], 3-Мж
I-1	2	3163 м; палеоген, верхний мел, нижний и средний триас, карбон; бобровский комплекс	[136], 1-Мж
I-1	3	2900 м; палеоген, верхний мел, нижний и средний триас, карбон; лосевская серия	[136], 2-Мж
I-3	4	1200 м; палеоген, верхний мел, нижний и средний триас, верхний карбон; алмазная свита	[124], 245-Мл
I-3	5	996 м; палеоген, верхний мел, нижний и средний триас, верхний карбон; горловская свита	[124], 248-Мл
I-3	6	1305 м; палеоген, верхний мел, нижний и средний триас, верхний карбон; горловская свита	[128], 191-Пк
II-2	7	Стратотипы скоырской и калитвенской свит	[28, табл. 11]
II-2	8	3763 м; палеоген, верхний мел, нижний и средний триас, нижняя пермь, верхний и средний карбон; межевская свита	[136], 3-Хл
II-3	9	3633 м; палеоген, верхний мел, нижний и средний триас, нижняя пермь, карбон; обоянский комплекс	[136], 5-Хл
II-3	10	3717 м; палеоген, верхний мел, нижний и средний триас, нижняя пермь, карбон; обоянский комплекс	[136], 4-Хл
II-3	11	3571 м; палеоген, верхний мел, нижний и средний триас, нижняя пермь, карбон; обоянский комплекс	[136], 3-Рм
II-3	12	3467 м; палеоген, верхний мел, нижний и средний триас, карбон; бобровский комплекс	[136], 6-Хл
II-3	13	4033 м; палеоген, верхний мел, нижний и средний триас, нижняя пермь, карбон; обоянский комплекс	[136], 2-Рм
II-3	14	3990 м; палеоген, верхний мел, нижний и средний триас, нижняя пермь, карбон; обоянский комплекс	[136], 5-Рм
II-2	15	1095 м; палеоген, верхний мел, нижний и средний триас, нижняя пермь; араукаритовая свита	[126], 2-Юх
III-2	16	885 м; палеоген, верхний мел, нижний и средний триас; скоырская свита	[121], 29-Дд
III-2	17	2214 м; палеоген, верхний мел, нижний триас, нижняя пермь, верхний карбон; горловская свита	[97], 7-СБ
III-2	18	3471 м; квартал, палеоген, верхний мел, верхний карбон; белокалитвенская свита	[97], 3-СБ
III-2	19	939 м; квартал, палеоген, верхний мел; исаевская свита	[97], 2822-СБ
III-2	20	2984 м; палеоген, верхний мел, верхний карбон; каменная свита	[97], 2-СБ
III-2	21	1158 м; квартал, палеоген, верхний мел; горловская свита	[97], 2804-СБ
III-2	22	4636 м; квартал, палеоген, верхний карбон; смоляниновская свита	[97], 1-СБ
III-2	23	2462 м; квартал, палеоген, верхний мел, верхний карбон; горловская свита	[97], 6-СБ
III-2	24	812 м; квартал, палеоген, верхний мел; исаевская свита	[97], 2816-СБ
III-2	25	Стратотип тацинской свиты	[26]
III-3	26	Стратотип морозовской свиты. 1278 м; палеоген, верхний мел, нижний и средний триас, нижняя пермь; авиловская свита	[121], 1-Дд
III-3	27	1231 м; палеоген, верхний мел, нижний и средний триас, нижняя пермь; араукаритовая свита	[121], 3-Дд
III-4	28	3730 м; палеоген, верхний мел; смоляниновская свита	[136], 1-Хл
IV-2	29	183 м; квартал, палеоген, верхний мел; исаевская свита	Пробурены ФГУНПП «Аэрогелогия» в 2000-2001 гг.
IV-2	30	90 м; палеоген; исаевская свита	Пробурены ФГУНПП «Аэрогелогия» в 2000-2001 гг.
IV-2	31	140 м; квартал, палеоген; авиловская свита	Пробурены ФГУНПП «Аэрогелогия» в 2000-2001 гг.
IV-4	32	386 м; квартал, палеоген, верхний мел, нижний триас; авиловская свита	Пробурены ФГУНПП «Аэрогелогия» в 2000-2001 гг.

Список буровых скважин, показанных на карте четвертичных образований листа М-37-XXXVI

Индекс клетки	№ на карте	Характеристика объекта	№ по списку литературы, авторский № объекта
II-1	1	197 м; квартал, палеоген, верхний мел	[105], 44-К
II-1	2	225 м; квартал, палеоген, верхний мел	[105], 43
II-2	3	21,0 м; квартал; киевская свита	[157], 21
II-2	4	1081 м; палеоген, верхний мел, нижний и средний триас, нижняя пермь; авиловская свита	[124], 233-Мл
II-2	5	1138 м; палеоген, верхний мел, нижний и средний триас, нижняя пермь; авиловская свита	[124], 234-Мл
II-2	6	25 м; квартал; бучакская свита	[113], 92
III-3	7	27 м; квартал; киевская свита	[82], 318

Электронное научное издание

**Пронин В. Г.
Наумкин А. Н.
Степаненко А. Ф.
и др.**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000**

**Издание второе
Серия Донецкая
Лист М-37-XXXVI (Морозовск)
Объяснительная записка**

Редактор, корректор *И. В. Сумарева*
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2021. Тираж 50 дисков. Объем 100 Мб
Зак. 42115100

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. И. Карпинского (ВСЕГЕИ)
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74

Записано на электронный носитель в Московском филиале ФГБУ «ВСЕГЕИ»
123154, Москва, ул. Маршала Тухачевского, 32А.
Тел. 499-192-88-88. E-mail: mfvsegei@mfvsegei.ru